

## ***Время и территории возникновения человеческих рас***

Специалисты по эволюции гоминид считают, что в антропогенезе снижалась интенсивность биологической эволюции (явление самоустранения естественного отбора). Однако весьма вероятно, что у наших предков, уже принадлежавших к людям современного вида, естественный отбор еще сохранял определенное значение до поздней поры палеолита. Именно в эпоху позднего палеолита, когда наши предки интенсивно расселялись по континентам (в соответствии с гипотезой моноцентризма), в процессе отбора формировались многие расовые особенности, характерные для экваториальных, европеоидных и монголоидных рас.

Предполагают, что характерные расовые особенности древних негроидных и австралоидных популяций складывались в Африке и Южной Азии в условиях жаркого и влажного климата и выраженной инсоляции. Многие признаки экваториальных рас могли иметь при этом адаптивное значение. Антропологи указывают на интенсивно пигментированную кожу с большим количеством меланина, черный цвет волос и темные глаза, курчавые волосы. Возможно, адаптивное значение имели поперечно расположенные, широко открытые носовые отверстия широкого носа, сильное развитие слизистой губ у большинства негроидов и австралоидов:

Из расовых признаков, характерных для европеоидов, действием отбора можно объяснить депигментацию кожи, волос и радужных глаз. На севере Европы имели наибольшие шансы выживания и размножения

252

обладатели рецессивных мутаций генов, определяющих указанные признаки. Этому способствовали условия ледникового периода и послеледникового времени с преобладанием прохладного или даже холодного, влажного климата со значительной облачностью и пониженной инсоляцией. Среди северных континентальных монголоидов Сибири также наблюдается некоторая тенденция к депигментации волос, глаз и особенно кожи.

Если австралоидные расы формировались, вероятно, в тропиках Юго-Восточной Азии, негроидные - в аналогичной зоне Африки, а европеоидные - в умеренной климатической зоне Средиземноморья, Восточной Европы и Западной Азии, то область происхождения монголоидных рас надо искать в полупустынных и степных районах Центральной Азии, где с конца

ледникового периода господствовал резко континентальный сухой климат с большими суточными и сезонными колебаниями температуры, сильными ветрами, нередко переходящими в настоящие пыльные бури, во время которых переносились массы песка, раздражающего и слепящего глаза. Узкий разрез глаз монголоидов, сильное развитие складки верхнего века и эпикантуса служили защитой против указанных вредных факторов.

Снижение роли естественного отбора эволюции человека началось, как предполагается, еще в эпоху первобытно-общинного строя, вероятно, при переходе от палеолита к мезолиту (среднему каменному веку), т. е. за 16-12 тыс. лет до наших дней. Культурная среда, создававшаяся в результате коллективного труда нашими предками, уменьшала необходимость в телесном приспособлении в процессе расогенеза. Сочетание конкретных условий различных регионов в процессе расогенеза определяло специфику действия естественного отбора. Основные особенности австралийцев сложились на стадии их предков в Юго-Восточной Азии, а при переселении в Австралию они лишь незначительно изменились.

При освоении экваториальными популяциями юга Африки (пустыня Калахари) складывается своеобразная бушменская (южноафриканская) раса, сочетающая признаки негроидов и некоторые монголоидные особенности (желтоватый оттенок кожи, развитая складка верхнего века, эпикантус, низкое переносье). Возможно, здесь, в условиях, близких к центральноазиатским, естественный отбор способствовал некоторым благоприятным мутациям.

Америка заселялась примерно в то же время, что и Австралия, преимущественно древними монголоидами из Северо-Восточной Азии, у которых еще не сформировались многие характерные особенности этих рас (узкий разрез глаз, эпикантус, низкое переносье). При заселении древними людьми различных климатических поясов Америки биологическое приспособление, видимо, не играло уже существенной роли, поэтому здесь не возникло таких резких расовых различий, как в Евразии и Африке. Хотя у некоторых групп индейцев Калифорнии и тропической зоны Южной Америки отмечен ряд "экваториальных" признаков, таких, как темная кожа, курчавые волосы, широкий нос, утолщенные губы, что свидетельствует об определенном результате действия естественного отбора.

По мнению Н.Н. Чебоксарова, сложные процессы расообразования в позднем палеолите не сводились к действию естественного отбора. На материале ряда сложных ареальных признаков (группы крови, зубные признаки, кожные узоры) можно видеть, что человечество может быть

подразделено на две большие группы популяций: западную и восточную. К первой принадлежат африканские негроиды и европеоиды, ко второй - монголоиды, включая американских индейцев. Популяции австралоидов Юго-Восточной Азии и Океании занимают промежуточное положение. Возможно, данное явление свидетельствует о первоначальном разделении человечества на две ветви - западную и восточную. Как можно объяснить наблюдаемое? Процесс сапиентизации, т. е. формирования человека современного вида, должен был предшествовать расообразованию, что сопровождалось вовлечением древних досапиентных человеческих популяций. Группы древних сапиенсов, составившие позднее основу больших рас человечества, унаследовали многие нейтральные особенности более древних гоминид. Сторонники данного взгляда на протоисторию (см.: Полицентризм) выделяют на географической карте, по крайней мере, два центра образования рас (для негроидов и европеоидов и для монголоидов).



**Антропология. Учебник для вузов** В. М. Харитонов, А. П. Ожигова, Е. З. Година : Владос, 2004. 272 с. ISBN 5-691-01068-9

## Содержание

|                                                                                                   |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Предисловие</b>                                                                                | <b>3</b>  |
| <b>I. Эволюционная антропология</b>                                                               |           |
| Антропология — наука о человеке                                                                   | 4         |
| Исследование антропогенеза                                                                        | 6         |
| Положение человека в природе                                                                      | 7         |
| Общая характеристика приматов                                                                     | 9         |
| Эволюция приматов                                                                                 | 12        |
| Человек как примат                                                                                | 14        |
| Особенности биологии современного человека                                                        | 16        |
| Теории происхождения человека                                                                     | 17        |
| Предпосылки возникновения прямоходящего человека                                                  | 20        |
| Развитие высших приматов                                                                          | 21        |
| Основные стадии эволюции человека                                                                 | 23        |
| Современный человек и эволюция                                                                    | 46        |
| Проблема прародины современного человека                                                          | 46        |
| <b>II. Гоминиды на планете земля (К проблеме становления специфических особенностей человека)</b> |           |
| Широкомасштабный подход к анализу эволюции гоминид                                                | 49        |
| Специфика антропогенеза как эволюционного процесса                                                | 66        |
| <b>III. Эволюция человека: валеологические аспекты</b>                                            | <b>71</b> |
| <b>IV. Эволюция мозга приматов и становление высших корковых центров мозга человека</b>           |           |
| Этапы эволюции мозга приматов                                                                     | 77        |
| Становление и развитие высших корковых центров мозга человека                                     | 84        |

|                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>V. Особенности эмбрионального развития человека в связи с его биосоциальной сущностью</b> |     |
| Основные этапы эмбриогенеза                                                                  | 90  |
| Особенности эмбрионального развития головного мозга                                          | 93  |
| Органогенез: гистофизиологическая дифференцировка                                            | 100 |
| Некоторые важные закономерности пренатального онтогенеза человека                            | 107 |
| <b>VI. Ауксология</b>                                                                        | 113 |
| Немного истории                                                                              | 114 |
| Основные определения и понятия                                                               | 117 |
| Постнатальный онтогенез человека и методы его изучения                                       | 119 |
| Биологический возраст и показатели зрелости                                                  | 132 |
| Роль наследственных и средовых факторов в контроле над ростом                                | 147 |
| Акселерация, или секулярный тренд                                                            | 161 |
| Мониторинг индивидуального роста и популяционные стандарты                                   | 169 |
| <b>VII. Конституциология</b>                                                                 |     |
| Общие представления о конституции человека                                                   | 173 |
| Морфологическая (соматическая) конституция                                                   | 176 |
| Функциональная конституция. Сомато-функциональные ассоциации                                 | 185 |
| Психологические аспекты конституции. Психосоматические ассоциации                            | 192 |
| Конституция и половой диморфизм                                                              | 198 |
| Медицинские и экологические аспекты конституции                                              | 207 |
| <b>VIII. Некоторые проблемы биосоциальной антропологии</b>                                   |     |
| Аномалии индивидуального развития                                                            | 217 |
| Межполушарная асимметрия мозга                                                               | 227 |
| <b>IX. Этническая антропология (расоведение)</b>                                             |     |
| Предмет этнической антропологии                                                              | 239 |
| Общее понятие о расе                                                                         | 240 |
| Видовое единство человечества                                                                | 241 |
| Адаптивность расовых признаков                                                               | 241 |
| Расовые признаки                                                                             | 242 |
| Нация и раса                                                                                 | 245 |
| Классификация рас                                                                            | 245 |
| Моно- и полицентризм                                                                         | 251 |

|                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| Время и территории возникновения человеческих рас                     | 252 |
| Факторы расообразования                                               | 254 |
| Критика расизма                                                       | 255 |
| Монофилетическое происхождение человека                               | 257 |
| Антропологический состав народов мира                                 | 258 |
| Экологическое разнообразие современного человека<br>(адаптивные типы) | 265 |

## Предисловие

В последние годы заметно усилился интерес к антропологии: достижения науки о человеке становятся, с одной стороны предметом пристального внимания со стороны различных отраслей науки, а с другой - широкой общественности. Это явление вполне закономерно: антропологические знания составляют необходимый фундамент для современного специалиста в любой сфере человеческой деятельности, будь то медицина, психология, педагогика, экология, экономика, социология, политология и т. д. В круг вопросов, изучаемых антропологией, входят такие, как история формирования вида *Homo sapiens* и его уникальность, соотношение биологического и социального в эволюции человека, закономерности и механизмы индивидуального развития человека, влияние наследственности и среды на разных этапах онтогенеза человека, воздействие экологических факторов на морфофункциональные характеристики на индивидуальном и популяционном уровнях и др.

Растущая потребность в антропологических знаниях требует издания соответствующей литературы, прежде всего учебной литературы по антропологии. В настоящее время можно говорить о дефиците таких изданий. Так, вышедший в 1999 г. в издательстве МГУ и предназначенный для студентов университетов учебник "Антропология" Е.Н. Хрисанфовой и И.В. Перевозчикова, едва появившись, стал библиографической редкостью.

Предлагаемый здесь вниманию читателей учебник в значительной степени призван удовлетворить повышенный спрос читателей. Он написан коллективом авторов, являющихся ведущими специалистами в различных отраслях отечественной науки о человеке (авторский коллектив представлен сотрудниками Института антропологии МГУ и Педагогического университета).

Главы I - Эволюционная антропология, II - Гоминиды на планете Земля, III - Эволюция человека: валеологические аспекты - написаны кандидатом биологических наук, старшим научным сотрудником по ВАК, ведущим научным сотрудником НИИ и музея антропологии МГУ им. М.В.Ломоносова Виталием Михайловичем Харитоновым.

Главы IV - Эволюция мозга приматов и становление высших корковых центров мозга человека, V - Особенности эмбрионального развития человека в связи с его биосоциальной сущностью и VII - некоторые проблемы биосоциальной антропологии - написаны доктором биологических наук, профессором кафедры анатомии и физиологии человека и животных Московского государственного педагогического университета Аидой Павловной Ожиговой.

Глава VI - Ауксология - написана доктором биологических наук, старшим научным сотрудником по ВАК, старшим научным сотрудником НИИ и музея антропологии МГУ им. М.В. Ломоносова Еленой Зиновьевной Годиной.

Глава VII - Конституциология - написана доктором биологических наук, заслуженным профессором МГУ им. М.В.Ломоносова - Еленой Николаевной Хрисанфовой.

Глава IX - Этническая антропология - написана кандидатом биологических наук, старшим научным сотрудником по ВАК, старшим научным сотрудником НИИ и музея антропологии МГУ им. М.В.Ломоносова Валерием Анатольевичем Вацевичем и В.М.Харитоновым (см.выше).

В учебнике отражены практически все основные актуальные разделы современной антропологии: эволюционная антропология, расоведение, морфология человека (возрастная и конституциональная антропология), экологические аспекты антропологии и т. д. Помимо вопросов, связанных с биологическим направлением антропологии, в учебнике освещены также некоторые проблемы социальной антропологии.

Опираясь на многолетний опыт педагогической и научно-исследовательской деятельности, авторы дают описание современного состояния обсуждаемых проблем и новейших методов, используемых для их разработки. Отрадно и то, что в книге во всей полноте представлены последние достижения отечественной науки о человеке. Высокий теоретический уровень учебника сочетается с доступностью в изложении.

Не сомневаюсь, что учебник найдет своего читателя в студенческой и преподавательской среде и будет особенно полезен для специализирующихся по валеологии, психологии и экологии.

Академик РАН, профессор,  
доктор исторических наук  
***Т.И. Алексеева***

## I

**Эволюционная антропология****Антропология - наука о человеке**

Антропология - специальная биологическая дисциплина, занимающая пограничное положение между естественными и социальными науками о человеке. Предметом антропологии, по мнению отечественных специалистов, являются вариации биологического типа человека во времени (эволюция) и в пространстве (расоведение и морфология); в приведенной формулировке мы видим отличие антропологии от других отраслей биологии и медицины, которые изучают принципиальное строение тела человека (анатомия) и особенности функционирования его органов (физиология). Антропология на их фоне выступает как динамическая биологическая наука. Простое сопоставление антропологических и биолого-медицинских учебников позволяет установить разницу интересов антропологов и других исследователей человека: в первом случае - реальный человек в его биологическом разнообразии, во втором - абстрактный, "обобщенный" человек.

Человек - существо биосоциальное, поэтому антропологию отличает от других наук о человеке пристальное внимание к связи его биологических свойств и разнообразных социальных факторов. Так, антропология существенно отличается от социально-исторических наук о человеке - археологии и этнографии, хотя тесно соприкасается с ними и опирается на их данные, в частности, в изучении этногенеза народов мира.

Археология изучает историю человека по вещественным памятникам, например, по каменным, костяным и деревянным орудиям периода палеолита, мезолита, неолита (древний, средний и новый каменный век). Этнография как отрасль истории анализирует все стороны культуры и быта современных народов, находящихся на различных ступенях исторического развития, историю и пути их расселения, культурные взаимоотношения.

Антропология не может подменять общественные науки, будучи во многих отношениях наукой биологической. В настоящее время грань биологических и социальных явлений выглядит размытой в таких науках, как этология (наука о поведении) и социобиологии.

Заметим, что в западноевропейской и американской науке часто "антропологией" именуют все науки о человеке, при этом антропологии в нашем понимании соответствует "физическая антропология".

#### 4

Основные разделы антропологии - антропогенез, этническая антропология (расоведение), морфология человека. Антропогенетические исследования создают картину эволюции биологической природы высших антропоморфных приматов, являющихся ближайшими предшественниками человека, а также собственно представителями семейства гоминид (ископаемых и современных людей) в течение конца третичного и четвертичного периодов.

Суть антропогенеза как особого процесса развития заключается в морфофизиологической трансформации гоминид в направлении адаптации к трудовым процессам. При этом антропология сознательно уходит от абстрагирования видовых свойств человека.

*Расоведение, или этническая антропология*, изучают биологическое сходство и различие географических рас современного человека, причины, время и места их возникновения; она разрабатывает систему доказательств принадлежности современных рас единому биологическому виду - *Homo sapiens*. Можно сказать, что в данном случае речь идет о пространственной морфологии человека, так как расы отличаются комплексами структурных особенностей.

*Морфология человека* изучает факторы и закономерности биологической изменчивости биологической природы человека: возрастную динамику различных признаков человека в онтогенезе, типы конституции, биологические проявления полового диморфизма, индивидуальную изменчивость на различных уровнях (от внешних параметров до органного строения), а также связь особенностей биологии человека с различными условиями жизни и труда.

Разделы антропологии закономерно взаимосвязаны. Морфология человека дает представление о механизмах, которые обусловили эволюционное возникновение человеческих особенностей. Расоведение использует информацию палеоантропологии о времени и месте появления признаков скелета, которые являются расо-разграничительными. Морфология помогает уяснить способы возникновения расовых особенностей.

Современная антропология включает и новые разделы, границы которых не совсем устоялись. Отметим физиологическую антропологию,

экологическую антропологию, антропогенетику, приматологию и др.

Антропология занимает в современной науке особое место.

Можно допустить, что антропология по сути является систематикой человека (систематика - наука о биологическом многообразии), так как исследует многообразие временных и пространственных таксонов гоминид (подсемейства, роды, виды, расы, типы).

Взгляд на эволюцию человека как на качественно своеобразный биологический процесс лежит в основе материалистических представлений о человеческой истории, о месте человека в физическом мире. Антропологические доказательства принадлежности всех современных человеческих рас одному виду имеют огромное политическое значение в сегодняшнем сложном мире.

Данные антропологии и приматологии помогают понять сущность атавистических явлений и рудиментов в организации современного

## 5

человека, отклонений в эмбриологическом развитии, а также вариантов строения тела. Палеопатологический аспект остеологических исследований раскрывает картину древности патологий. Антропологическая остеология имеет большое значение для криминалистики, так как помогает оценить анкетные данные субъекта по найденным костным остаткам, идентифицировать человека по кожным отпечаткам, генетическим особенностям биологических жидкостей. Антропологическим является и метод восстановления внешности человека по черепу.

Для медицины и психологии имеет большое значение возрастная биология человека, устанавливающая закономерности роста и развития. В антропологии сформировалось и развивается учение о конституции человека как совокупности его индивидуальных морфологических и функциональных особенностей. Концепция конституции человека позволяет медикам оценить риск патологии, учесть состояние больного и правильно организовать лечение. Она помогает также определить на основе оценки физического развития человека профессиональную пригодность к занятиям определенными видами спорта, к тому или иному характеру трудовой деятельности.

Антропологический метод исследования тела живого человека (унифицированная система измерений специальными инструментами) дает возможность антропологам собирать огромные массивы антропометрических данных по возрастно-половым и этнотерриториальным

группам. На их основе рассчитываются стандарты одежды, обуви, мебели, предметов быта и др. для целей легкой промышленности, а также эргономические стандарты для промышленного конструирования, например, для оптимальной организации рабочих мест с учетом размеров тела и т. д.

В современной антропологии, помимо специальных методов исследования (антропометрия - измерение тела живого человека, скелета; оценка неизмеряемых признаков по баллам и специальным стандартам), применяют методы других наук: биохимии, генетики, физики, математики (без последней, в частности, невозможно было бы изучение изменчивости признаков).

## **Исследование антропогенеза**

Антропогенез - процесс происхождения человека, становление его как биологического вида в рамках социогенеза - становления общества. Антропогенез имеет сложный характер, включая биологические изменения формирующегося человека, развитие материальной культуры и становление общественных отношений. Теория антропогенеза базируется на данных ряда биологических и социальных наук. Палеоантропология (изучение ископаемых костей скелета), палеодемография, сравнительная биология позволяют представить анатомические особенности развивающихся человеческих существ в тесной связи с меняющимися условиями среды, а также динамику их популяций. Эволюционная генетика накопила доказательства существования естественного отбора в природе и разработала методы его математического моделирования. Психология и

### 6

эволюционная морфология мозга прослеживает динамику развития мозга человека и становление собственно человеческих качеств - речи и мышления - в ходе антропогенеза. Этнография позволяет провести аналогии в области общественных явлений у древнейших людей и некоторых современных этнических групп, находящихся на низкой ступени исторического развития. Данные многих наук, особенно молекулярной биологии, уточняют отдельные моменты эволюции и формируют ее теоретическую основу, интегрирующую дарвинизм и генетику популяций.

Исследование антропогенеза включает в себя изучение прямых и косвенных доказательств родственных связей человека и животных и, в первую очередь, родства человека и высших (человекообразных) обезьян. Прямые доказательства - костные остатки ископаемого человека и его предшественников. Научная интерпретация ископаемых материалов основана на сравнении (с учетом экологических влияний) их анатомических особенностей с современными формами. Косвенные доказательства наиболее многочисленны. К ним относятся сравнительноанатомические, физиологические, биохимические, генетические и другие факты, а также данные сравнительной эмбриологии, исследование рудиментарных органов и атавизмов.

### 7

## ***Положение человека в природе***

Первый шаг в изучении биологической сущности человека заключается в выяснении его места в органической природе и отношения к похожим на него животным.

Человек принадлежит к миру многоклеточных животных, что очевидно вытекает из результатов микроскопического изучения его тканей.

Среди многоклеточных человек принадлежит к двусторонне-симметричным (зеркальное подобие левой и правой сторон) животным. В этом отношении он аналогичен червям, членистоногим и позвоночным.

Среди двусторонне-симметричных организмов человек относится к подтипу Позвоночных. Он обладает внутренним скелетом, необходимым для поддержки и защиты мягких частей тела. У зародыша человека есть нерасчлененная на сегменты спинная струна (хорда). Как и все позвоночные, человек имеет трубчатую по строению центральную нервную систему. Она непарна, лежит на спинной стороне и расширяется в головной части. Зародыш человека имеет хвост, подобный этому органу у животных; у взрослых людей хвост сохранялся как рудимент. У человека две пары конечностей. Рот закрывается нижней челюстью. Дыхательный аппарат развивается в области глотки (легкие). Сердце лежит на брюшной (вентральной) стороне. Кровеносная система замкнутая; наличие воротной системы печени. Перенос кислорода к тканям и органам осуществляется гемоглобином эритроцитов. Кожа человека многослойная (дерма и эпидермис). Человек похож на животных строением органов чувств, способом крепления мышц к костям сухожилиями, включением в состав спинномозговых нервов двигательных и чувствительных волокон.

### 7

Позвоночные животные подразделяются на шесть классов. Необходимо определить положение человека по отношению к ним. Человек наиболее близок к классу Млекопитающих. Это доказывается наличием у него следующих особенностей: 1) волосяной покров, хотя и редуцированный (у китообразных млекопитающих он еще более редуцирован);

2) потовые и сальные железы кожи;

3) грудобрюшная перегородка из мышечной ткани; 4) голосовой аппарат(гортань) в верхней части дыхательной трубки; 5) два поколения

зубов - молочные и постоянные; 6) семь шейных позвонков; 7) два мыщелка затылочной кости, с помощью которых череп сочленяется с позвоночником (у птиц и рептилий - один); 8) наличие костного мозга (у птиц кости полые); 9) безъядерные эритроциты (у всех позвоночных - ядерные); 10) одна левая дуга аорты (у амфибий и рептилий - левая и правая дуга); 11) нижняя челюсть причленяется к черепу посредством чешуи височной кости; 12) три слуховые косточки среднего уха (у птиц и рептилий - одна); 13) наличие наружного уха; 14) оформленные губы и мускулистые щеки; 15) молочные железы, снабженные сосками; 16) наличие плаценты. Кроме анатомических признаков сходства, существуют гомологичные физиологические особенности: постоянная температура тела, живорождение, сходные с млекопитающими сроки вынашивания плода и кормления новорожденного.

В пользу родства человека с животными свидетельствуют также встречающиеся у него рудиментарные признаки и атавизмы (особенно сильно развитые рудименты). Рудименты обнаруживаются в эмбриональном и взрослом состоянии. Рудиментарные органы свидетельствуют о родстве человека с более низкоорганизованными позвоночными животными, вплоть до рыб. Примерами рудиментарных признаков являются: зачатки мышц и позвонков хвоста, развитые мышцы уха, бугорок верхнего края завитка уха (остаток остроконечного края уха низшей обезьяны), жаберные дуги в области шеи плода, целый ряд мышц туловища, добавочные шейные и грудные ребра, центральная кость запястья, слуховые косточки внутреннего уха, гипофиз и эпифиз мозга, конечная нить спинного мозга, структуры органа обоняния и глаза, нижний язык, третья пара коренных зубов, червеобразный отросток слепой кишки, желудочки гортани. Рудименты отмечены практически для всех систем органов. Примером рудиментарного рефлекса является способность новорожденных бессознательно фиксироваться с помощью рук на внешних предметах. Ярким примером атавизма является чрезмерная волосатость (гипертрихоз), присущая некоторым людям. Объясняется данная особенность сохранением у взрослого человека временного волосяного покрова плода (лануго). В 1-5% случаев у человека отмечены добавочные молочные железы (полимастия). Аналогичный атавизм отмечен для современных человекообразных обезьян. Предки человека и обезьяны, очевидно, обладали несколькими парами молочных желез, полимастия характерна для эмбриона человека. Признаком атавизма у человека является наличие хвоста в виде

своеобразного нароста в области крестца. В редких случаях хвост может быть фиброзным, и еще реже - иметь позвонки.

Сравнительноанатомические наблюдения доказывают близость человека и других животных. Ч. Дарвин обосновал свою концепцию антропогенеза, основываясь на сравнительноанатомических и сравнительноэмбриологических данных, а также наблюдая проявления эмоций у высших человекообразных обезьян и человека.

По критериям зоологической систематики, вид *Homo sapiens* (Человек разумный) относится к надцарству Эукариот (Eucaryota), царству Животных (Animalia), подцарству Многоклеточных (Metazoa), разделу Двустороннесимметричных (Bilateria), подразделу Вторичноротых (Deuterostomia), типу Хордовых (Chordata), подтипу Позвоночных (Vertebrata), классу Млекопитающих (Mammalia), подклассу Живородящих (Theria), инфраклассу Плацентарных (Eutheria), отряду Приматов (Primates), подотряду Человекоподобных (Anthropoidea), секции Узконосых обезьян (Cathartina), надсемейству Человекообразных обезьян (Hominoidea), в которое он входит в составе особого семейства - Гоминид (Hominidae).

## ***Общая характеристика приматов***

Отряд Приматов (примат - лат. "князь", или "первый среди первых") в современных классификациях подразделяется на два подотряда. Первый - Низшие приматы, или полуобезьяны (просимии - предобезьяны), второй - Высшие человекоподобные приматы (антропоиды) (рис. I. 1).

**Низшие приматы.** Тупайи - мелкие зверьки, отличающиеся длинным телом на коротких конечностях с когтями на пальцах, острой мордочкой и длинным хвостом, что придает им сходство с крысами или белками. В примитивном мозге отмечена редукция обонятельной части и



Рис. I. 1 Приматы

сильно развит зрительный отдел. Наружная стенка глазницы в черепе отсутствует. В строении внутренних органов отмечено немало примитивных особенностей. Это древесные, преимущественно ночные животные, питающиеся растительной пищей и насекомыми.

Лемуры - стадные животные, характеризуются более крупными размерами, чем тупайи. Они более многочисленны и разнообразны. Шерсть у лемуров густая, обычно ярко окрашена. У большинства лемуров крупные глаза. Величина мозга больше, чем у тупайи, но он также примитивен. Лемуры по размерам близки к кошке, но головной мозг их вдвое больше, чем у последней. Пальцы лемуров имеют ногти (лишь второй палец стопы

снабжен когтем для расчесывания шерсти). Передние лапы короче задних. Лемуры очень много на о. Мадагаскар, в Экваториальной Африке и Индо-Малайской области.

Тупайи и лемуры образуют группу *стрепсириновых приматов*, обладающих не покрытой шерстью неподвижной верхней губой.

В подотряд Полубезьян входят также очень своеобразные животные - долгопяты. Они очень малы, величиной с крысу, с коротким туловищем и с очень длинными задними конечностями, имеющими развитую пяточную часть стопы (отсюда название животных). Передние конечности укорочены, хвост длинный. Череп долгопята округлый, лицевая часть укорочена. Глаза очень крупные, поставлены прямо вперед. Глазницы в значительной степени отделены от височных ямок. Пальцы долгопядов заканчиваются "подушечками", служащими присосками при лазании по ветвям. Второй и третий пальцы стопы несут когти, на остальных пальцах конечностей - ногти. Долгопяты передвигаются прыжками, при этом хвост служит одновременно рулем и противовесом, а при сидении на задних лапах он служит третьей точкой опоры тела. Обитают долгопяты только на Зондских и Филиппинских островах.

Долгопяты, обезьяны и человек образуют группу *еаплориновых приматов*, характеризующихся верхней губой, покрытой волосами, и цельнокрайними ноздрями.

**Высшие человекообразные приматы** (обезьяны и люди) распространены значительно шире, чем предыдущий подотряд, и заселяют преимущественно экваториальные области не только восточного, но и западного полушария.

Обезьяны - дневные стадные животные. Глаза их направлены вперед. На всех пальцах конечностей имеются ногти. Трахея состоит из незакмнутых колец. Матка простая. Мозг у обезьян получает значительное развитие, на полушариях переднего мозга хорошо выражены борозды и извилины. Сильно развита зрительная область мозга, а в связи с дневным образом жизни в сетчатке развивается желтое пятно, в котором сосредоточены цветовоспринимающие рецепторы - колбочки.

Высшие человекоподобные приматы делятся на две географически изолированные группы: широконосые и узконосые.

Широконосые обезьяны обитают только в Новом Свете, а именно, в центральной и экваториальной части Южной Америки. Игрунки и

цебусы отличаются небольшими размерами. Они покрыты густой, мягкой шерстью. Все американские обезьяны - чисто древесные формы, они питаются преимущественно растительной пищей, личинками насекомых и птичьими яйцами. Длинный цепкий хвост выполняет функции дополнительного хватательного органа, с помощью которого обезьяны могут висеть на ветвях деревьев, часто вниз головой. Нижняя поверхность кончика хвоста лишена волос, на ней хорошо выражены кожные узоры, как на пальцах. Зубная система широконосовых похожа на полуобезьян. Глазницы не полностью отделены от височных ямок. Ноздри широко расставлены и направлены в стороны. У игрунок ногти, типичные для приматов, имеются только на первых пальцах задних лап. Большой палец кисти игрунок не противопоставляется. Самые крупные американские обезьяны-ревуны обладают голосовыми резонаторами, усиливающими их крики.

Узконосые обезьяны обитают только в Старом Свете (вся Африка и юг Азии). Это частью древесные, частью наземные стадные животные. Они включают надсемейство (группа особого классификационного уровня) Низших узконосных (собакообразных) обезьян и надсемейство Высших узконосных (человекообразных).

Низшие узконосые обезьяны не имеют к родословной человека прямого отношения, они известны нам по разнообразным видам макаков, павианов, тонкотелов и толстотелов, часто используемых в экспериментальной биологии и медицине. Все названные обезьяны отличаются от американских составом зубной системы, близкорасположенными ноздрями, нецепким хвостом. Ногти развиты на всех пальцах. Большой палец передних и задних конечностей противопоставляется. Передние конечности короче задних. Имеются седалищные мозоли и защечные мешки; лишены аппендикса.

Высшие узконосые (человекообразные) приматы представлены в современном мире человеком (семейство Гоминид), гиббонами (семейство Мелких человекообразных обезьян), крупными человекообразными обезьянами (семейство Понгид). Человекообразные обезьяны в природе представлены пятью родами. Азиатские гиббонообразные - гиббоны и сиаманги. Для них характерны: небольшой, примитивный мозг, седалищные мозоли, густой мех, менее близкая к человеку по составу кровь. У гиббона пропорции тела значительно отличаются от человека, причем обращают на себя внимание очень длинные передние конечности. Отсутствуют лобные пазухи. Живут гиббоны моногамными семейными группами во главе с самцом-вожаком.

Три рода относятся к семейству понгид. В болотистых лесах Калимантана и Суматры встречаются крупные орангутаны. Длина тела самца достигает 1,5м, вес тела - до 200 кг. Самцы и самки четко отличаются. Волосы имеют

не гладкую, а гофрированную поверхность. Коронки коренных зубов резко изборождены. Легкие не разделены на доли. Большой палец стопы почти не выражен. Центральная кость запястья, как у гиббонов, свободная.

В Африке обитают понгиды - шимпанзе и горилла. Местообитания приурочены к тропическим лесам и

## 11

более открытым ландшафтам Экваториальной Африки. Шимпанзе (два отличных по размерам тела варианта) по ряду морфологических (относительная масса мозга, массивность черепа), физиологических и биологических особенностей, наряду с гориллой, стоят близко к человеку. Гориллы (береговой и равнинный варианты) - самые крупные современные обезьяны с резко выраженным половым диморфизмом. Длина тела достигает 1,8-2 м, вес тела - до 200-250 кг. Гориллы живут небольшими стадами во главе с самцом-вожаком.

## 12

## ***Эволюция приматов***

Истоки приматов прослежены с конца мезозойской эры. В течение третичного периода наблюдается адаптивная радиация групп млекопитающих, осваивающих самые разнообразные экологические ниши. Исходной группой в развитии отрядов млекопитающих были древние примитивные насекомоядные. Единство происхождения приматов с другими млекопитающими никем сегодня не оспаривается, оно обусловило морфо-физиологическое сходство отрядов млекопитающих, и яркие примеры этого дает нам сравнительная онтогенезия. Головной мозг плода человека на ранних ступенях онтогенеза имеет гладкой внешней поверхностью полушарий переднего мозга и простотой строения сходен с мозгом низших млекопитающих. Шестинедельный эмбрион человека имеет зачатки нескольких пар молочных желез вдоль млечных линий. Тело зародыша покрыто волосным покровом. Мягкое небо снабжено продольными валиками. Отмечены и элементы хвоста.

Отряд приматов имеет большую геологическую древность, соизмеримую с другими отрядами класса млекопитающих. Наиболее характерным экологическим признаком приматов является древесность. Именно на деревьях первые приматы нашли убежище от врагов, и в условиях древесности сформировались в эволюции характерные для приматов особенности. К ним относятся пятипалая конечность, осязательная чувствительность, стереоскопическое, острое зрение, большой и сложный мозг, обслуживающий в первую очередь сложный способ передвижения на деревьях. Примечательно, что многие биологические особенности гоминид (людей) явились результатом продолженной эволюции отряда. Экология и этология приматов - древесных млекопитающих - важнейшие биологические предпосылки очеловечения. Некоторые специалисты утверждают, что появление человеческих существ на нашей планете обязано наличию лесов.

Современные и ископаемые приматы характеризуются чрезвычайным биологическим разнообразием, но принципиальное сходство по отдельным признакам и комплексам признаков приспособления к древесному образу жизни (древесные адаптации) заставляет считать их в эволюционном отношении членами одного отряда. Интересно, что современные приматы демонстрируют основные ступени эволюции отряда, в отличие от большинства отрядов млекопитающих.

Среди древесных адаптаций приматов отметим следующие. Специальное направление развития имеет хватательная функция конечностей.

Она связана с увеличением независимой подвижности пальцев, особенно первых пальцев стопы и кисти. Приматы характеризуются наличием ногтей на пальцах конечностей. Разнообразие движений верхней конечности связано с наличием ключицы. Тонкое осязание приматов обусловлено специальным узором кожи пальцев рук и ног, ладоней и подошв. Указанные приспособления делают передние конечности настоящими органами исследования предметов. Приматы используют их для собирания пищи и поднесения ее к ротовой щели. Для древесного образа жизни сравнительно небольшое значение имеет орган обоняния, поэтому в эволюции отряда он сходит на нет. Наоборот, зрительный анализатор приобретает остроту, свойство восприятия объема, способность цветоощущения. Главная адаптация, связанная с древесностью, заключена в особо выраженном развитии головного мозга как органа, координирующего совместную деятельность нескольких органов чувств и эффекторов в условиях сложной локомоции в трехмерном пространстве. Приматам свойственно сокращение числа детенышей и увеличение длительности периода детства, что создает предпосылку для усложнения поведения и повышения уровня социальности.

Выяснено, что морфофизиологический прогресс приматов не сопровождается специализацией, т. е. усилением каких-то отдельных черт или их потерей. Наоборот, основные направления эволюции приматов - это, по сути, продолжение генеральных направлений развития млекопитающих.

Развитие человеческого общества можно изучать, исходя из предположения о том, что первые коллективы людей характеризовались особенностями, присущими сообществам определенных видов приматов, поэтому сообщества обезьян так интересны для эволюционистов. Структура сообщества у приматов различных видов имеет достаточно много отличий. Так, для наземных павианов характерна иерархия особей в группе, выраженная среди самцов и самок. Большое значение для группы у обезьян имеют половые связи, взаимоотношения матери и детеныша, дружеские связи обезьян. Общение обезьян основано на звуковых сигналах и сложной системе мимики и жестов. Для гамадрилов характерны небольшие группы, возглавляемые единственным самцом. В сообществе наблюдаются также самостоятельные группы самцов-"холостяков". Наконец, для шимпанзе характерен гибкий характер групп, члены которых могут собираться и расходиться. Группы состоят из самцов, матерей и детенышей, т. е. смешанные. Ученые расходятся во мнении, что именно определяет структуру группы: эволюционные или экологические факторы.

Первые древнейшие приматы произошли от древнейших насекомоядных млекопитающих в конце мелового периода. Вероятно, они представляли собой формы типа тупайи и обитали в тропических лесах. Морфологический тип древнейших приматов представлен находкой из Монголии древностью около 70 млн лет. В меловом периоде древнейшие приматы расселились из Азии в другие части света. Другая точка зрения заключается в том, что первые

## 13

приматы могли появиться в Северной Америке примерно в то же время и откуда расселяться в Европу. Древнейший представитель подотряда лемуров и долгопятов известен из верхнемеловых отложений Монтаны (США). Зубы наземного пургаториуса были адаптированы к питанию фруктами и мягкими листьями.

Первые полуобезьяны (современные представители - лемуры и долгопяты) появились около 60 млн лет назад. Они были преимущественно наземны. Позднее в результате конкуренции с грызунами полуобезьяны вынуждены были переселиться на деревья. Так возникла древесность приматов. Биологический процесс полуобезьян пришелся на период от 50 до 25 млн лет, а около 15 млн лет назад число видов сократилось вследствие похолодания климата в Северном полушарии и конкуренции с обезьянами. Около 58 млн лет назад появились полуобезьяны - общие предки лемуров, долгопятов и первых обезьян. Они были широко распространены в Северной Америке и Европе в период от 54 до 30 млн лет назад. Около 40 млн лет назад появились первые человекоподобные приматы (Об их эволюции см. ниже).

## 14

## **Человек как примат**

С позиций зоологической систематики, человек является характерным представителем отряда приматов (Primates).

Отметим черты организации человека, сближающие его со всеми приматами: плоские, слегка сводчатые ногти на первых пальцах кистей и стоп, кисть с наиболее длинными 3 и 4 пальцами, пара млечных желез на груди, прогрессивное развитие зрительного и осязательного анализаторов при ослабленном обонянии, костное кольцо вокруг глазницы, ряд особенностей головного мозга, развитая ключица, дифференцированная зубная система, простая форма желудка, слепая кишка, расположение семенников в мошонке.

Человек сходен со всеми обезьянами следующими признаками: обращенность глазниц вперед, костная стенка между полостью глазницы и височной ямкой, сильноразвитый мозг, особое строение сетчатки глаза, форма толстой кишки, простая матка, дисковидная плацента.

Человек является узконосым приматом. Об этом свидетельствуют узость носовой перегородки и два (но не более) предкоренных зуба.

Отмечено особое сходство современного человека с человекообразными обезьянами. Соратник Ч. Дарвина, известный английский биолог Т. Гексли, подвел итог морфологическому анализу современного человека, человекообразных и прочих обезьян. Он указал на *большее* биологическое сходство двух первых членов указанного ряда. Важнейшие черты сходства антропоморфных обезьян и человека проявляются во внешнем облике, в локомоции, в анатомических особенностях многих систем органов.

Приведем ряд примеров. Антропоиды отличаются крупными размерами тела (длина тела горилл в ряде случаев достигает 180 см, а вес тела - 200 кг). Сходны с человеческими такие особенности лица, как строение верхней кожной губы, наружного носа, ушной раковины. У антропоидов относительно короткое туловище

и длинные конечности - по контрасту с низшими обезьянами.

При передвижении по земле или при брахиации (лазании с помощью рук по деревьям) антропоиды имеют полувыпрямленное или выпрямленное

положение тела. Способ передвижения по земле у них гармонирует с рядом анатомических особенностей, сходных с человеческими: отсутствие наружного хвоста, увеличенное число крестцовых позвонков (в связи с укреплением таза), зачатки изгибов позвоночника, бочкообразная форма грудной клетки, форма грудины, форма таза, более выраженная шея, более широкие плечи.

Крупный мозг человекообразных обезьян превышает мозг низших обезьян. Внешние признаки головного мозга антропоидов и человека имеют много общего: большое количество извилин на поверхности полушарий, почти полная погруженность рейлиева островка в глубину сильвиевой щели, значительное перекрытие мозжечка плащом головного мозга. Цитоархитектоническое строение головного мозга антропоидов занимает до некоторой степени промежуточное положение между человеком и низшими обезьянами (пример - особенности нижнетеменной, лобной и височной областей).

Сходство высших обезьян с человеком современного вида имеют признаки зубной системы (относительная малость третьего коренного зуба, особенность узора бугорков коронки нижних моляров), характер волосяного покрова (у шимпанзе и гориллы редкий волосяной покров на спине и груди, а на их лицах относительно немного осязательных волос). У антропоидов, в отличие от низших обезьян, отсутствуют или редко встречаются седалищные мозоли. Наконец, у них выделены четыре группы крови, тождественные человеческим (О, А, В, АВ). Экспериментально доказана даже возможность переливания крови человека обезьяне с учетом схемы переливания между донорами-людьми и реципиентами-людьми.

Со времен Дарвина известно, что высшие обезьяны и человек имеют целый ряд общих инфекционных болезней. Экспериментальным путем у шимпанзе вызван сифилис - болезнь, считавшаяся исключительно человеческой. И.И. Мечникову удалось заразить шимпанзе и гиббона брюшным тифом. Обнаружены также некоторые общие для гоминоидов особенности белкового обмена.

Человека и антропоидов сближает ряд особенностей биологии развития. Срок беременности у гориллы близок к 9 месяцам, половое созревание наступает к 8-12 годам, в целом совпадает с человеком и продолжительность жизни (долголетие). Контроль над движениями со стороны коры головного мозга у антропоидов более совершенный, чем у низших обезьян.

Многочисленные исследования и наблюдения подтвердили, что антропоморфные обезьяны превосходят низших обезьян по психическому

развитию. У них быстрее и увереннее происходит осязательное и зрительное распознавание предметов. На поведение высших обезьян в эксперименте внешние (посторонние) раздражители оказывают меньшее влияние. Шимпанзе легче идут на контакт с людьми, чем другие обезьяны, им свойственно явление подражательности человеку (от простых, бытовых до сложных - владение

15

кистью, техникой). Они в состоянии освоить слэнговый способ общения с человеком.

Очень показательна генетическая близость шимпанзе и человека: не менее 90% генов у них являются общими.

16

14 :: 15 :: 16 :: Содержание

## ***Особенности биологии современного человека***

Гоминиды (ископаемые и современные люди) характеризуются специфическими биологическими признаками, возникшими в определенное время в процессе антропогенеза и отличающими их от других приматов.

Черты сходства человека и человекообразных обезьян в строении тела объясняются тем, что предками человека были жившие на деревьях обезьяны, которые позже перешли к наземному обитанию. В новых условиях у них развилось прямохождение, а затем появилось такое социальное явление, как труд. Это повлекло за собой перестройку организма в направлении приспособления к новым условиям жизни. В ходе длительного процесса антропогенеза возник ряд резких отличий человека как наземного прямоходящего примата от лазающих или прибегающих к лазанию по деревьям приматов.

### *1. Признаки адаптации к двуногому передвижению:*

- вертикальность туловища и шеи при полной разогнутости нижних конечностей в коленном суставе;
- особое развитие и расположение тазобедренных мышц;
- расширенная форма таза, особая форма тазобедренного сустава;
- изогнутый позвоночник S-образной формы;
- череп хорошо уравновешен на позвоночнике;
- уплощенность грудной клетки;
- сильное развитие мышц ноги;
- сводчатость стопы, укороченность пальцев стопы, сильное развитие первого пальца, не противопоставляющегося остальным;
- резкое изменение пропорций тела.

### *2. Признаки комплекса "трудовой руки":*

- относительно малая длина руки;
- увеличение подвижности и прочности кисти;
- усиление скелета первого и второго пальцев;
- большая длина первого пальца;
- сильное развитие мышцы, противопоставляющей первый палец, обособление мышцы, сгибающей первый палец;
- развитие способности к ротации руки;
- сильное развитие отделов мозга, обеспечивающих тонкие движения кисти.

### *3. Признаки прогресса в строении головного мозга:*

- существенное увеличение размеров головного мозга;
- сильное развитие новой коры и ассоциативных зон;
- значительное развитие "интеллектуальных" зон - теменной и лобной долей;
- множество борозд "третьего порядка";
- более крупные размеры мозолистого тела;
- разрастание и развитие цитоархитектонических полей передней части лобной и нижней теменной долей;
- развитые речевые центры;

16

- богатство межнейрональных контактов.

### *4. Признаки строения гортани, связанные с речевой функцией:*

- изменение топографии гортани;
- развитие хрящей и связок.

### *5. Специфические признаки черепа и зубов:*

- уменьшение лицевого отдела черепа в сравнении с мозговым;
- уменьшение размеров нижней челюсти;
- выпрямление профиля лица;
- уменьшение размеров клыков;
- отсутствие гребней на черепе;
- развитие подбородочного выступа;
- выступающий носовой отдел.

### *6. Редукция волосяного покрова тела:*

- специфическое распределение волос на теле;
- поредение и укорочение волосяного покрова в связи с половым и естественным отбором; функция волосяного покрова, как средства терморегуляции утрачивается.

17

## ***Теории происхождения человека***

В глобальной по значимости проблеме антропогенеза (происхождения человека) определение места человека в общей системе мира - лишь одна часть. Другая связана с выяснением механизмов эволюционного развития человека и его предшественников в отряде приматов.

Э. Кант в конце XVIII в. писал об эволюции природы, способной превратить человекообразную обезьяну в человека, снабдив его двуногим хождением и рукой, способной к хватанию. При этом происхождение человека представлялось Канту как развитие некой идеи "абсолютного прачеловека": без "сверхидеи" появление человека было бы невозможно. Дидро в то же время говорил о существовании лишь количественной разницы между человеком и обезьяной.

В том же XVIII в. Дж. Монбоддо сделал попытку объяснить превращение обезьяны в человека под воздействием труда, но человек и обезьяна для него были представителями одного вида. В превращение видов Монбоддо не верил.

Русский ученый Аф. Каверзнев вплотную подошел к эволюционным механизмам в антропогенезе. Он написал о генезисе животных и человека в том числе, от одного ствола. Более того, исследователь писал об изменчивости и вызывающих ее внешних факторах.

Совершенно оригинальный взгляд на происхождение человека принадлежал Ж.Б. Робине, считавшему, что животные представляют неудачные попытки природы породить человека - наиболее совершенную форму. Он правильно мыслил, что основные анатомические отличия человека и шимпанзе относятся к тазу и стопе.

Русский мыслитель А.Н. Радищев в XVIII в. отстаивал идеи родственных связей всех живых организмов, в том числе человека, а также живого и неживого. Идею развития он не распространял лишь на бессмертную душу.

Ж.Б. Ламарка (1744-1829) считают создателем первой в истории науки стройной теории происхождения человека, изложенной в начале XIX в. Антропогенез представлялся Ламарку следующим образом. Одно из "четвероруких" "потеряло

привычку" лазить по деревьям, но приобрело другую - передвигаться на двух ногах. Потребности, по Ламарку, рождают усилия, которые видоизменяют органы. В ряде поколений "четверорукие" были сменены двурукими, которым удобнее было передвигаться на двух конечностях. Лицевой отдел головы новых существ изменился, стал более человекоподобным вследствие потери привычки схватывать и кусать добычу; за ним осталась лишь функция жевания. Успех новой породы в жизненной борьбе и более широкое распространение связаны с ее совершенством. Рост потребностей способствовал усовершенствованию средств существования. Кроме того, многочисленные сообщества требовали более совершенных средств общения. Теория Ламарка отличается схематизмом построений и ограниченным использованием фактов, но в ней были такие ценные идеи, как признание обусловленности эволюции предка человека внешними силами, представление об обезьяноподобном предке человека и постепенности телесного преобразования человека. Новые потребности, возникшие в связи с освобождением рук, обусловили телесное изменение человека.

Современные представления о механизмах процесса антропогенеза связывают прежде всего с именем великого английского биолога Ч. Дарвина (1809-1882) и его последователей. Можно считать установленным, что к моменту выхода в свет труда "Происхождение видов путем естественного отбора" его автор, Ч. Дарвин, был уверен в применимости установленных им законов развития органического мира к человеку. Главный антропологический труд Ч. Дарвина - книга "Происхождение человека и половой отбор" (1871). Оценить ее содержание можно с учетом того предварительного вклада в решение проблемы антропогенеза, который сделали соратники Дарвина.

Так, английский эволюционист Т. Геке ли показал, что по многим признакам человекообразные обезьяны ближе к человеку, чем к низшим обезьянам. Немецкий натуралист Э. Геккель для обоснования идеи происхождения человека от более низкоорганизованной формы животных использовал данные эмбриологии человека и других животных в сравнительном аспекте.

Огромное значение для антропологических исследований Ч. Дарвина имели взгляды английского геолога Ч. Ляйеля, который доказал большую геологическую древность человека по находкам каменных орудий человека вместе с костями вымерших к настоящему времени животных. В конце 19-го столетия наметился интерес к археологическим находкам каменного века в Европе, а также стали известны некоторые находки костей ископаемого человека неандертальского и современного видов (кроманьонцев).

Большое значение для формирования антропогенетических взглядов Ч. Дарвина имела работа А. Уоллеса, сумевшего независимо от Дарвина оформить собственную теорию естественного отбора процесса формирования видов. А. Уоллес исходил из того, что естественный отбор не может произвести ничего бесполезного, а тем более вредного. Под этим углом зрения рассматривались особенности человека: обнаженная кожа, опорная

18

стопа, большой и сложный мозг. А. Уоллес считал, что человек вообще и его особенный мозг, в частности, созданы "высшим интеллигентным существом", ибо вся природа одухотворена.

Ч. Дарвин поставил своей задачей доказать постепенное изменение представителей человеческого рода на основе свойств изменчивости и наследственности в ходе борьбы за существование, естественного отбора и адаптации к условиям окружающей среды.

В своем главном "антропологическом" труде Дарвин привел множество доказательств происхождения человека от низших форм. Они распределены по трем группам: 1) сходство в строении тела и его функций у человека и других современных животных (особенно - высших обезьян); 2) большое сходство в процессах зародышевого развития, в строении эмбриона человека и других животных; 3) существование рудиментарных органов у человека (чему Дарвин уделял особое внимание). Сам факт их существования никак не увязывается с "высшей, творящей силой". Ч. Дарвин обратил внимание на следующие остаточные бесполезные или малополезные признаки: остаток подкожной мускулатуры головы, ушная раковина, бугорок на внутреннем крае завитка уха, маленькая перепонка над роговицей ("третье веко"), третичный волосяной покров, задние третьи коренные зубы, червеобразный отросток слепой кишки, копчик, грудные железы у мужчин и др. В ряде случаев (очень редко) остаточные явления (атавизмы) получают очень сильное развитие. Дарвин, в частности, описал дополнительные млечные железы, двурогость матки, недоразвитие мозга - микроцефалию, сильное развитие клыков. В список атаксизмов можно добавить достаточно выраженный наружный хвост и сильно развитый волосяной покров тела.

В отличие от Уоллеса, Ч. Дарвин считал, что такие отличительные особенности человека, как двурогость, специфическое оформление руки, развитый мозг и членораздельная речь, являются безусловными адаптациями, а поэтому созданы естественным отбором. Характерно, что, наряду с естественным отбором, в качестве факторов эволюции человека

Дарвин называл упражнение и неупражнение органов, а также половой отбор (последний - в аспекте предпочтения полами тех или иных состояний признаков), приведший, в частности, к утрате человеком волосяного покрова.

Качественное отличие психики человека и животных Дарвин отрицал. По его мнению, в психике животных можно видеть зачатки чувствования, любопытство, подражательность, внимание, память, воображение, элементы рассудка. По его мнению, принципиально не новы и такие человеческие качества, как разум, употребление орудий, самопознание, речь, чувство красоты; даже нравственное начало человека имеет корни в животном мире. Дарвин считал естественный отбор фактором развития не только морфо функциональных характеристик, но также умственных и нравственных качеств. Более того, он выступил с идеей группового отбора, полагая, что отбор поощрял наиболее сплоченные коллективы, включавшие одаренных людей.

## 19

Так Дарвин открыл форму эволюции, которую мы называем групповым отбором.

Великий натуралист рассмотрел и другие проблемы теории антропогенеза: место человека в системе животных, родство человека и обезьян, вероятную прародину человека, древность человеческого рода. Современная обезьяна, по Дарвину, отличалась от древнего предка человека; она претерпела собственную эволюцию, независимую от человеческой. Данный вывод опрокидывал обиходное утверждение: "человек произошел от обезьяны". Дарвин считал прародиной человечества древнюю Африку (возможно, Европу), так как она заселена обезьянами, сходными с людьми. Геологическая древность человека очень велика.

Дарвин провел интересный мысленный эксперимент: из суммы рудиментов и атавизмов человека был составлен "портрет" предка.

В теории Дарвина не оценивалась роль труда как фактора эволюции, отсутствующего в других линиях эволюции. Вместе с тем, труд человека - не просто черта поведения; это общественное явление, вызвавшее оформление сознания, речи и сознания.

Видный отечественный антрополог Я.Я. Рогинский видит в процессе антропогенеза два поворотных момента: начало и конец скачка. Первый совпадает с появлением трудовых действий, а второй - с началом эры их безраздельного господства. В это время эволюция гоминид привела к появлению человека современного типа. Развитие культуры человека современного типа более не связано с биологическим прогрессом (см. гл. II).

Одним из важнейших положений современной теории антропогенеза является вывод о параллелизме морфологической эволюции гоминид и развития высшей нервной деятельности, обусловивших возможность изготовления и усовершенствования орудий труда, появления сознания и развития общества.

Исследование костных остатков гоминид разной древности позволяет представить определенную очередность формирования морфофункциональных особенностей ископаемых людей: первоначальное формирование отличий верхних и нижних конечностей (опорной ноги и свободной руки), позднее и продолжительнее происходит увеличение и усложнение головного мозга с развитием высших центров, постепенное развитие трудовой руки, позднее оформление современных особенностей черепа (более развит мозговой отдел по сравнению с лицевым), оформление особенностей зубной системы.

## **Предпосылки возникновения прямоходящего человека**

Указанная проблема широко обсуждается в эволюционной антропологии. Действительно, почему совершенное древесное существо (ископаемый антропоморфный примат) стало на путь удивительных эволюционных преобразований, сменило способ существования (древесный на наземный), из растительноядного или всеядного существа превратилось в плотоядное? Морфологическое исследование костных и зубных остатков третичных предшественников человека не дает определенного ответа на эти вопросы без привлечения данных других наук.

### 20

Переход к наземности был важнейшей предпосылкой длительного и сложного процесса очеловечения. Наиболее важным первоначальным достижением антропогенеза была двуногость. Этого свойства не были абсолютно лишены антропоморфные обезьяны: они могли значительное время проводить на земле в поисках пищи. Можно предположить, что некоторые ископаемые обезьяны бегали в полувертикальном положении по толстым нижним ветвям и вполне могли спускаться на землю. Полувыпрямленное положение освобождало их руки, что позволяло использовать дубины и камни для самозащиты. Медленное и достаточно неуверенное двуногое перемещение требовало компенсации в виде высокого уровня развития стадных отношений для совместной обороны, а также увеличения массы тела, развития ловкости в пользовании дубин и камней как орудий. Со временем различие руки и ноги усиливалось как анатомически, так и функционально. Это позволяло увеличивать время наземного пребывания.

Со времени Ж.Б. Ламарка и Ч. Дарвина в науке развивается идея важности изменений природного окружения для эволюции человека. Считается, что основной природной причиной возникновения наземности было изменение климата в конце миоцена, которое привело к значительному иссушению ряда регионов Центральной Азии и Африки, к развитию пустынь, а, главное, сокращению площадей тропических лесов. Виды древесных обезьян, не сумевших перейти к наземности, погибали, другие стали родоначальниками наземных четвероногих видов. Другой путь адаптации к наземности - развитие двугоних форм типа австралопитеков.

### 21



## ***Развитие высших приматов***

Эволюция подотряда человекоподобных, в которое входит семейство гоминид, по данным палеонтологии выглядит следующим образом. Около 40 млн лет назад (верхний эоцен) от неизвестной точно группы полуобезьян (лемуров или долгопятов) в Северной Америке или Евразии появились древнейшие представители подотряда Anthropoidea (Человекоподобные), объединяющего низших обезьян Нового и Старого Света, а также человекообразных обезьян и людей. Данный временной рубеж датируется по остаткам челюстей ископаемых форм, найденных в Бирме (амфипитек и пондаунгия). Это были крупные формы, величиной с гиббона. Зубы пондаунгии свидетельствуют о ее связи с полуобезьянами, а также с высшими приматами. Видимо, американские (широконосые) обезьяны и обезьяны Старого Света (узконосые) имели общего предка. Путей заселения Америки древними приматами могло быть, как минимум, два: через Южную Атлантику или через Берингов пролив. Наиболее древние ископаемые обезьяны Южной Америки относятся к олигоцену (36-38 млн лет).

Примерно в это же время в Старом Свете жили примитивные узконосые обезьяны (парапитеки, олигопитеки, апидиумы, проплиопитеки), являющиеся предками современных форм. Наиболее представительны египетские находки (Файюм) древностью от 40 до 25 млн лет (ранний олигоцен). В это время наметилась дивергенция

### 21

на предков современных низших узконосых обезьян (парапитеки) и человекообразных (египтопитеки). Строение скелета ископаемого представителя первых свидетельствует о лазании по деревьям с передвижением прыжками. К предкам низших узконосых обезьян относят ископаемые формы Восточной Африки, Европы и Юго-Восточной Азии. Экологическая специализация послужила причиной разделения узконосых приматов на уровне 23-20 млн лет.

Египтопитек - предок человекообразных обезьян и людей (30 млн лет) отличался малой или средней величиной, бегал на четвереньках и лазал, хватаясь за деревья конечностями (рис. 1. 2). Древолазание подтверждено палеоэкологическими фактами. Череп имеет длинный и низкий лицевой отдел. Глазницы ориентированы вперед. Надбровные дуги развиты слабо. Мозг, относительно большой, имел примитивное строение, особенно лобный отдел, хотя зоны анализаторов - зрительного и обонятельного - у него развиты достаточно сильно. В скелете египтопитека отмечены особенности,

встречающиеся не только у гиббона и американских обезьян, но и у полуобезьян. Пищевой рацион состоял из грубой растительной пищи.

Эволюционную эстафету египтопитек передали дриопитекам, расцвет которых связан с миоценом (22-27 млн лет) и плиоценом (5-10 млн лет). Наиболее ранние из них (проконсулы) обитали 23-16 млн лет назад (рис. 1. 3). Они чаще других го-миноидов встречаются в Восточной Африке. Находки проконсулов многочисленны и довольно комплекты. Строение зубов и черепов проконсулов близко к египтопитеку и проплиопитеку. Мозг проконсула меньше, чем у современных антропоидов, за исключением гиббона, но больше, чем у низших обезьян. Походя на мартышковых строением лицевого скелета, они отличались большим объемом мозга. Анализ скелета туловища свидетельствует о четвероногом передвижении по земле, наряду с древесным. Появившись в Африке, дриопитеки позднее мигрировали в Европу и Азию. Дриопитекам были присущи полуназемный - полудревесный образ жизни и питание растительной пищей. Среди них выделяют предков современных гиббонов (лимнопитеки из Восточной Африки). На территории Грузии открыт ископаемый представитель данной группы - удабнопитек. Разные варианты дриопитеков отличались общими размерами. Предпочтительный тип локомоции - четвероногое передвижение. Наиболее ранними гоминидами считаются поздние дриопитеки и восточноафриканские кенияпитеки. Предполагается, что именно в среде кенияпитеков примерно 10 млн лет назад произошло разделение эволюционных потоков, ведущих к австралопитекам и африканским антропоидам,.

В миоцене существовала особая группа высших приматов - ореопитеки. Известны их находки на Европейском материке (Италия). Крупные приматы, сочетавшие в себе признаки человекообразных и мартышкообразных обезьян, обитали преимущественно на деревьях. Видимо, ореопитеки представляли собой эволюционный тупик.

Аридизация климата в конце миоцена способствовала широкой



Рис. 1.

2. Египтопитек - предок  
гоминоидов (олигоцен)



Рис. 1. 3. Дриопитек  
(проконсул) -  
миоценовый предок  
антропоидов и людей



Рис. 1. 4. Рамапитек из  
Вост. Африки -  
предавстралопитек

миграции высших приматов по Земле. Среди них выделяли предков современных орангутанов (сивапитеки), обитавших 15-9 млн лет назад в Южной Азии, и предшественников гоминид (рамапитеки - потомки кенияпитеков), живших в Европе и Азии 15-7 млн лет назад. Рамапитек отличался укороченным лицом, имел признаки сходства с человеком - в черепе и, возможно, передвигался на двух ногах, пользуясь орудиями труда (рис. 1.4). В последнее время рамапитека считают уменьшенным вариантом сивапитека. Последний мог лазать по деревьям, висеть на ветках и передвигаться на четвереньках. О времени разделения эволюционных потоков современных антропоидов и гоминид сейчас принято судить по данным анализа митохондриальной ДНК. Предполагается, что предки гиббонов отделились около 20 млн лет, орангутанов - от 9 до 11 млн лет назад, а расхождение африканских антропоидов и человека существовало в период 8-6 млн лет назад. Современные палеонтологи относят приматов к кругу предков австралопитеков (самых ранних гоминид) - рудапитека (Венгрия), уранопитека (Греция) и люфенгопитека (Китай), не исключая из их числа окончательно рамапитеков Африки и Азии.

## **Основные стадии эволюции человека**

В настоящее время наука располагает значительным числом палеоантропологических, археологических и геологических данных, позволяющих осветить ход антропогенеза (в общих чертах). Анализ указанной информации дает основание выделить четыре условных стадии (отрезка) антропогенеза, характеризующиеся определенным типом ископаемого человека, уровнем развития материальной культуры и общественных институтов:

- 1) австралопитеки (предшественники человека);
- 2) питекантропы (древнейшие люди, архантропы);
- 3) неандертальцы (древние люди, палеоантропы);
- 4) человек современного типа, ископаемый и современный (неоантропы).

В соответствии с зоологической систематикой классификация гоминид выглядит следующим образом:

### 23

#### **Семейство - Hominidae**

Подсемейство Australopithecinae - Австралопитеки

Род *Australopithecus* - Австралопитек

*A. afarensis* - *A. афарский* *A. robustus* - *A. мощный* *A. boisei* - *A бойсов* и др.

Подсемейство Homininae - Люди

Род *Homo* - Человек

*H. erectus* - Человек выпрямленный

*H. sapiens neanderthalensis* - Человек неандертальский разумный

*H. sapiens sapiens* - Человек разумный разумный.

### **Австралопитеки (предшественники человека)**

Палеонтологические и современные биологические (в большей степени) данные подтвердили теорию Дарвина о происхождении человека и современных антропологов от общей исходной формы.

Установление конкретного предка гоминоидов остается проблемой для современной науки. Существование его связано с большой, процветавшей в миоцене - плиоцене (миоцен простирается в пределах 22-27 млн лет, плиоцен - в пределах 5-10 млн лет) группой африканских дриопитеков, ведущей начало от олигоценового египтопитека (30 млн лет). В 50-60-х гг. один из дриопитеков - проконсул - выдвигался на роль "модели" общего предка гоминид и понгид. Миоценовые дриопитеки были полуназемными-полудревесными человекообразными обезьянами, обитавшими в условиях влажных тропических, горных или обычных широколиственных лесов, а также районов лесостепи. Находки миоценовых и нижнеплиоценовых дриопитеков известны также в Греции, Венгрии и Грузии.

От общей исходной формы разошлись две ветви эволюции: первая, понгидная, привела спустя много миллионов лет к современным человекообразным обезьянам, вторая, гоминидная, - к появлению, в конечном счете, человека современного анатомического типа. Эти две ветви в течение многих миллионов лет развивались независимо друг от друга в разных адаптивных направлениях. В соответствии с природными и ландшафтными условиями, в каждой из них сформировались специфические черты биологической организации, соответствующие образу жизни.

Ветвь высших обезьян эволюционировала в направлении приспособления к древесному образу жизни, к локомоции брахиаторного типа со всеми вытекающими отсюда анатомическими особенностями: удлинением передних и укорочением задних конечностей, уменьшением большого пальца кисти, удлинением и сужением костей таза, развитием гребней на черепе, резким преобладанием лицевого отдела черепа над мозговым и т. д.

Человеческая ветвь эволюции, напротив, развивалась в направлении адаптации к наземному образу жизни, прямохождению, освобождению передних конечностей от функции опоры и локомоции, использованию их для употребления природных предметов в качестве орудий, а в дальнейшем - к изготовлению искусственных орудий, что и было решающим в выделении человека из

природного мира. Выполнение этих задач требовало удлинения нижних и укорочения верхних конечностей, при этом стопа утрачивала хватательные функции и превращалась в орган опоры выпрямленного тела, бурно развивался головной мозг, главный, координирующий мозговой орган, и соответственно отдел черепа становится преобладающим; отмечается исчезновение гребней, надглазничного валика, образование подбородочного выступа на нижней челюсти и др.

Следующий важный вопрос эволюционной антропологии: когда возникла независимая ветвь эволюции человека и кто был первым ее представителем? Усреднение оценок, полученных палеонтологами и генетиками, дает нам период 8-6 млн лет. Генетики рассчитывают время разделения двух ветвей эволюции на основании генетических различий современных гоминидов и предполагаемого времени его возникновения.

В качестве возможных предков гоминид, кроме рамапитека (последнего часто считают звеном в эволюции орангутангов), называются европейские высшие приматы: рудапитек и уранопитек, африканский кенияпитек (потомок более древних проконсулов из "круга дриопитеков"), люфенгопитек (китайский рамапитек).

Австралопитеки представляют собою одну из первых стадий эволюции человека. Они могут рассматриваться наиболее осторожными исследователями как предшественники всех ископаемых и современных людей. Австралопитеки - наиболее интересный объект в современной палеонтологии человека - стали известны науке с 30-х годов нашего столетия. Первая находка австралопитека была сделана на юге Африканского материка. Она представляла собою остатки черепа и естественный отлив его мозговой части, принадлежащего детской особи.

Анализ "детеныша из Таунга" показал, что целый ряд структурных признаков отличается от типа антропоидов и одновременно походит на современного человека. Находка вызвала много споров: одни причисляли ее к ископаемым антропоидам, другие - к ископаемым гоминидам. Последующие находки южноафриканских австралопитеков продемонстрировали наличие двух морфологических типов - грациального и массивного австралопитеков. Первоначально они относились к двум самостоятельным родам. В настоящее время известно несколько сотен африканских австралопитеков. Южно- и восточноафриканские массивные и грациальные варианты австралопитеков отнесены к разным видам. Южноафриканские виды обитали в промежутке 3-1 млн лет, а восточноафриканские - 4 и более - 1 млн лет.

Современные антропологи не сомневаются в том, что австралопитеки - это промежуточный тип между человекообразными обезьянами и человеком. Основное отличие от первых - двуногое передвижение, отразившееся на строении скелета туловища и некоторых признаках черепа (срединное положение затылочного отверстия). Большая ширина тазовых костей, связанная с прикреплением ягодичных и части спинных мышц, выпрямляющих туловище, доказывает вертикальное

25

положение туловища. К скелету таза прикрепляется также часть брюшных мышц, поддерживающих внутренние органы при ходьбе с выпрямленным корпусом.

Ландшафтное окружение австралопитеков - степь и лесостепь - требовало развития способности к передвижению на двух ногах. Иногда антропоиды демонстрируют такую способность. Для австралопитеков бипедия была постоянной особенностью. Экспериментально доказано, что двуногая походка энергетически более выгодна, чем остальные типы локомоции приматов.

Признаки человека современного типа выявлены на нижних челюстях. Относительно небольшие клыки и резцы не выступают над общим уровнем зубов. Довольно крупные коренные зубы имеют "человеческий" узор бугорков на жевательной поверхности, именуемый как "узор дриопитека". Строение зубов и сустава нижней челюсти свидетельствуют о преобладании в акте жевания боковых движений, что не свойственно антропоидам. Челюсти австралопитека массивнее, чем у современного человека. Близки к человеческому типу вертикальный профиль лицевого отдела и его относительно небольшая общая величина. Надбровье выступает вперед; мозговая полость небольшая; затылочный отдел имеет тенденцию к закруглению.



Рис. 1. 5. Череп австралопитека африканского (2,5 млн лет)

Объем мозговой полости австралопитеков небольшой: грациальные австралопитеки - в среднем  $450 \text{ см}^3$ , массивные австралопитеки -  $517 \text{ см}^3$ , антропоиды -  $480 \text{ см}^3$ , т. е. почти втрое меньше, чем у современного человека:  $1450 \text{ см}^3$ . Таким образом, прогресса в развитии мозга по признаку абсолютной величины мозга в типе австралопитека практически не видно. Относительная величина мозга австралопитеков, в ряде случаев, была больше, чем у антропоидов.

Среди южноафриканских форм отчетливо выделяются "австралопитек африканский" и "австралопитек мощный". Последний можно охарактеризовать следующим образом: коренастое существо с длиной тела 150-155 см и весом около 70 кг. Череп более массивный, чем у австралопитека африканского, нижняя челюсть сильнее. Выраженный костный гребень на темени служили для прикрепления сильной жевательной мускулатуры. Зубы крупные (по абсолютным размерам), особенно коренные, при этом резцы непропорционально малы, так что хорошо видна диспропорция зубов. Такие морфологические особенности имел австралопитек-вегетарианец, тяготеющий в своем обитании к линии леса.

Австралопитек африканский имел меньшие размеры (грациальная форма): длина тела - до 120 см, а вес - до 40 кг (рис. I. 5). Судя по костям туловища, положение тела при ходьбе было более выпрямленным.

## 26

Структура зубов соответствовала адаптации к всеядности с большим удельным весом мясной пищи. Австралопитеки занимались собирательством и охотой, возможно, пользуясь при этом охотничьими трофеями других хищников. Охотясь на павианов, австралопитеки использовали в качестве метательного оружия камни. Р. Дарт создал оригинальную концепцию предкультуры австралопитеков - "остеодонтокератической культуры", т. е. постоянного использования частей скелета животных как орудий. Было высказано предположение об усложнении умственной деятельности австралопитеков: об этом свидетельствовали высокий уровень их орудийной деятельности и развитая стадность. Предпосылками этих достижений были прямохождение и развивающаяся рука.

Интересны находки австралопитеков и близких к ним форм, сделанные в Восточной Африке, в частности, в Олдувайском ущелье (Танзания). Антрополог Л. Лики проводил здесь исследования на протяжении 40 лет. Он выделил пять стратиграфических слоев, которые позволили установить временную динамику древнейших гоминид и их культуры в раннем плейстоцене.

Первоначально в Олдувайском ущелье был открыт череп массивного австралопитека, названного "*Зинджантроп бойсов*" ("*Щелкунчик*"), позднее переименованного в "*Австралопитека бойсова*". Эта находка приурочена к верхней половине слоя I (возраст 2,3-1,4 млн лет). Примечательны найденные здесь же архаичные каменные орудия в виде от-щепов со следами ретуши. Исследователи были смущены сочетанием каменной культуры и примитивного морфологического типа австралопитека. Позднее в слое I ниже зинджантропа были найдены кости черепа и руки более прогрессивного по типу человеческого существа. Именно ему, так называемому *Homo habilis* (Человеку умелому) и принадлежали олдувайские древнейшие орудия.

Что касается зинджантропа (*A. boisei*), то в эволюции австралопитеков он продолжает линию адаптации массивных форм к преимущественному питанию растительной пищей. Данный австралопитек крупнее "австралопитека мощного" и отличается менее совершенной способностью к двуногому хождению (рис. I. 6).

Большое значение имеет доказанный ископаемыми материалами Олдувайского ущелья факт сосуществования двух типов ранних гоминид - *Австралопитека бойсова* и *Homo habilis*, тем более, что они весьма заметно отличаются по морфологии и способам адаптации.

Остатки хабилиса в Олдувайском ущелье не единичны: они всегда соседствуют с галечной (олдувайской) культурой, древнейшей культурой палеолита. Некоторые антропологи оспаривают родовое название



Рис. I. 6. Череп сверхмассивного австралопитека ("бойсова") (1,9 млн лет)

хабилиса - "*Ното*", предпочитая называть его "*австралопитеком умелым*". Для большинства специалистов хабилис - древнейший представитель рода Ното. Он не только использовал для своих нужд подходящие предметы окружающей природы, но и видоизменял их. Древность *Homo habilis* - 1,9 -

1,6 млн лет. Находки данного гоминида известны в Южной и Восточной Африке.

*Homo habilis* имел длину тела до 120 см, при весе до 40-50 кг. Структура челюсти выдает его способность к всеядности (особенность человека). От зинджантропа *хабилиса* отличается большим объемом мозговой полости (объем - 660 см<sup>3</sup>), а также выпуклость свода черепа, особенно в затылочной области. Нижняя челюсть *хабилиса* грациальнее, чем у других австралопитеков, зубы мельче. В связи с довольно совершенным двуногим хождением большой палец стопы мог двигаться, как у человека, только в вертикальном направлении, а стопа обладала сводчатостью. Тело *хабилиса* было практически выпрямленным. Таким образом, бипедия как одно из основных достижений антропогенеза оформилась очень рано. Рука изменялась медленнее. Отсутствует совершенное противопоставление большого пальца остальным, размеры его, судя по костным элементам, малы. Фаланги пальцев изогнуты, что не характерно для человека современного типа, но концевые фаланги плоские.

В слоях Олувайского ущелья (возраст от 1,2-1,3 млн лет) найдены костные остатки форм, которые можно трактовать как переходные от типа прогрессивных австралопитеков к типу питекантропов. В данном местонахождении открыт и питекантроп.

Трудно поддаются интерпретации и классификации формы, сходные с австралопитеками Африки, но найденные вне данного материка. Так, на острове Ява открыт фрагмент нижней челюсти высшего примата, общие размеры которого значительно превышали размеры современного человека и наиболее крупных обезьян. Он получил название "*Мегантроп палеояванский*". В настоящее время его часто относят к группе австралопитеков.

Всем указанным австралопитекам и ранним представителям рода *Homo* предшествовали во времени грациальные "афарские австралопитеки" (*A. afarensis*), костные остатки которых открыты в Эфиопии и Танзании. Древность представителей данного вида - 3,9-3,0 млн лет. Счастливая находка весьма полного скелета субъекта, получившего имя "Люси", позволяет представить афарских австралопитеков следующим образом. Размеры тела весьма невелики: длина тела - 105-107 см, вес несколько превышал 29 кг. В строении черепа, челюстей и зубов отмечены очень примитивные признаки. Скелет адаптирован к двуногой походке, хотя и отличной от человеческой. Изучение отпечатков стоп в вулканическом пепле (древность - не менее 3,6 млн лет) приводит к выводу, что афарские австралопитеки не полностью разгибали ногу в тазобедренном суставе, а при ходьбе перекрещивали стопы, ставя их одну впереди другой. Стопа

сочетает прогрессивные особенности (крупный и приведенный первый палец, выраженный свод, сформированная пятка) и обезьяноподобные черты (предплюсна не неподвижна). Пропорции верхних

## 28

и нижних конечностей соответствуют прямохождению, но при этом есть явные признаки адаптации к древесному способу передвижения. В кисти также прогрессивные признаки сочетаются с архаичными (относительная укороченность пальцев), связанными со способностью к древесному передвижению. Признаков "силового захвата", характерных для гоминид, не наблюдается. Как примитивные черты черепа следует отметить сильное выступание лицевого отдела и развитый затылочный рельеф. Архаично даже на фоне других австралопитеков выглядят выступающие клыки и диастемы между зубами верхних и нижних челюстей. Очень крупны и массивны коренные зубы. Абсолютная величина мозга "афарского австралопитека" не отличима от величины антропоморфных обезьян, но его относительная величина несколько больше. Отдельные особи афарцев имеют четкую "шимпанзоидную" морфологию, доказывающую не столь отдаленное разделение эволюционных ветвей гоминид и понгид.

Некоторые неврологи считают, что у весьма древних представителей австралопитековых уже можно зафиксировать структурную перестройку теменных, затылочных и височных областей мозга; в то же время, помимо других, внешняя морфология мозга не отличима от обезьяньей. Перестройка мозга могла начинаться на клеточном уровне.

Самые современные палеоантропологические открытия позволяют предварительно выделить вид австралопитеков, во времени предшествовавших "афарцам". Это - восточноафриканский австралопитек *A. ramidus* (Эфиопия) (представлен нижней челюстью) и *A. anamensis* (Кения); (представлен фрагментами жевательного аппарата). Древность обеих находок около 4 млн лет. Имеются и более древние находки австралопитеков, не имеющие видового определения. Они заполняют временной hiatus между древнейшими австралопитеками и гоминоидным предком.

Большой интерес представляют находки ранних представителей рода *Homo*, сделанные на восточном берегу оз. Туркана (Кения). К прогрессивным признакам *Homo habilis* "1470" относятся объем мозга около 770 см<sup>3</sup> и сглаженный рельеф черепа; древность - около 1,9 млн лет.

Какое место занимала орудийная деятельность в эволюционных достижениях австралопитеков? У антропологов нет единого мнения

относительно нерасторжимости связи орудийной деятельности и двуногого хождения. Несмотря на находки очень древних культур каменных орудий, существует значительный разрыв во времени между появлением двуногости и возникновением труда. Предполагается, что причиной выделения первых гоминид из животного мира мог стать перенос оборонительной функции зубного аппарата на искусственные орудия защиты, а употребление орудий стало эффективной адаптацией в поведении первых людей, заселивших саванну. Памятники олдувайской культуры не прояснили вопроса о связи австралопитеков с олдувайскими орудиями. Так, известен факт находки костей прогрессивного "*хабилиса*" и *массивного австралопитека* в одном горизонте с олдувайскими орудиями.

## 29

Древнейшие орудия найдены в более древних горизонтах, чем фрагменты первых бесспорных представителей рода *Homo*. Так, палеолитические культуры в Кении и Эфиопии имеют возраст в 2,5-2,6 млн лет. Анализ новых материалов показывает, что австралопитеки были способны лишь к использованию орудий, но выделывать их умели лишь представители рода *Homo*.

Олдувайская (галечная) эпоха - самая ранняя в палеолите (древнем каменном веке). Наиболее характерные орудия - массивные архаичные поделки из галек и обломков камня, а также камни - заготовки (нуклеусы), орудия на отщепах. Типичное орудие олдувая - чоппер. Он представлял собой гальку со стесанным концом, необработанная часть которой служила для удержания орудия в руке (рис. I. 7). Лезвие могло быть обработано с двух сторон; найдены также орудия с несколькими гранями и просто ударные камни. Олду-вайские орудия отличаются по форме и величине, но имеют одинаковый тип лезвия. Это объясняется целенаправленностью действий по выработке орудий. Археологи отмечают, что уже с начала палеолита существовал набор орудий разного назначения. Находки разбитых костей позволяют думать, что австралопитеки были охотниками. Олдувайские орудия доживают до поздних времен, особенно в Южной и Юго-Восточной Азии. Длительное существование Олдувая (1,5 млн лет) почти не сопровождалось техническим прогрессом. Австралопитеки могли устраивать простейшие укрытия типа ветровых заслонов.



Рис. 1. 7. Олдувайская культура нижнего палеолита.

### **Питекантропы (древнейшие люди, архантропы)**

Питекантропы - это вторая по счету стадияльная группа гоминид после австралопитековых. В этом аспекте в специальной литературе они часто обозначаются (все варианты группы) как "архантропы", т. е. "древнейшие люди"; сюда можно также добавить определение "истинные люди", так как принадлежность питекантропов к семейству гоминид никем из антропологов не оспаривается. Ранее некоторые исследователи объединяли питекантропов с неандертальцами в одну эволюционную стадию.

Находки питекантропов известны в трех частях света - Африке, Азии и Европе. Их предками были представители *Homo habilis* (поздние восточноафриканские представители данного вида часто именуются *Homo rudolfensis*). Время существования питекантропов (включая самых ранних, *Homo ergaster*) можно представить в интервале 1,8 млн лет - менее 200 тыс. лет. Наиболее древние представители стадии открыты в Африке (1,6 млн лет - 1,8 млн лет); с рубежа

30

1 млн лет они распространены в Азии, а со времени 0,5 млн лет питекантропы (именуются часто "пренеандертальцы", или представители *Homo heidelbergensis*) обитали в Европе. Почти всемирное распространение питекантропов можно объяснить их достаточно высоким уровнем биологического и социального развития. Эволюция различных групп питекантропов происходила с различной скоростью, но имела одно направление - к сапиентному типу.

Впервые костные фрагменты питекантропа обнаружил голландский врач Е. Дюбуа на о. Ява в 1891 г. Примечательно, что автор находки разделял

концепцию "промежуточного звена" в родословной человека, принадлежавшей дарвинисту Э. Гекке-лю. Вблизи села Триниль были найдены (последовательно) верхний коренной зуб, черепная крышка и бедренная кость. Впечатляет архаичный характер черепной крышки: покатый лоб и мощный надглазничный валик и вполне современный тип бедренной кости. Слои, содержащие тринильскую фауну, датируются временем 700 тыс. лет (в настоящее время - 500 тыс. лет). В 1894 г. Г. Дюбуа впервые дал научное описание *"Питекантропуса эректуса"* (*"обезьяночеловека прямоходящего"*). Столь феноменальную находку некоторые европейские ученые встретили с недоверием, да и сам Дюбуа часто не верил в ее значение для науки.

С интервалом в 40 лет были сделаны другие находки питекантропов на о. Ява и в других местонахождениях. В слоях Пунгата с фауной дже-тис у селения Моджокерто открыт детский череп питекантропа. Возраст находки близок к 1 млн лет. Находки костей черепа и скелета сделаны в местонахождении Сангиран (древность около 800 тыс. лет) в течение 1936-1941 гг. Следующая серия находок у Сангирана относится к периоду 1952-1973 гг. Наиболее интересна находка черепа питекантропа с сохранившимся лицевым отделом черепа, сделанная в 1963 г. Остатков палеолитической культуры на о. Ява не обнаружено.

Ископаемый человек сходного с питекантропом типа обнаружен в среднеплейстоценовых отложениях Китая. Зубы синантропа (китайского питекантропа) были обнаружены в известняковой пещере Чжоукоу-дянь в 1918 г. Сборы случайных находок сменились раскопками, и в 1937 г. в данном местонахождении были открыты остатки более 40 индивидуумов синантропа (рис. 1.8). Описание данного варианта питекантропов впервые сделал канадский специалист Влеком. Абсолютная датировка синантропа оценивается в 400-500 тыс. лет. Костные остатки синантропа сопровождаются многочисленными культурными



Рис. 1. 8. Череп китайского питекантропа (0,4 млн лет)

остатками (каменные орудия, раздробленные и обожженные кости животных). Наибольший интерес представляет многометровая толща золы, найденная в охотничьем лагере синантропов. Применение огня для обработки пищи делало ее более усвояемой, а длительное поддержание костра свидетельствует о достаточно высоком уровне развития общественных связей у синантропов.

Множественные находки позволяют уверенно говорить о реальности таксона питекантропов. Приведем основные черты его морфотипа. Современный тип бедренных костей и положение большого затылочного отверстия, сходное с тем, что мы видим на современных черепах, свидетельствуют о несомненно состоявшейся адаптации питекантропа к прямохождению. Общая массивность скелета питекантропа больше, чем у австралопитека. Многочисленные архаичные черты наблюдаются в строении черепа: сильноразвитый рельеф, покатый лобный отдел, массивные челюсти, выраженный прогнатизм лицевого отдела. Стенки черепа толстые, нижняя челюсть массивная и широкая, зубы крупные, при этом размеры клыка близки к современным. Сильноразвитый затылочный рельеф связан с развитием шейной мускулатуры, игравшей значительную роль в балансировке черепа при ходьбе. Приводимые в современной литературе оценки величины мозга питекантропов варьируют от 750 до 1350 см<sup>3</sup>, т. е. приблизительно соответствуют в минимуме нижнему порогу величин, приводимых для австралопитеков типа хаби-лисов. Ранее сопоставляемым видам приписывалось значительное отличие. Строение эндокранов свидетельствовало об усложнении структуры мозга: в большей степени у питекантропов развиты участки теменной области, нижнелобной и верхней задней части лобной области, что связывается с развитием специфических человеческих функций - труда и речи. На эндокранах синантропов были обнаружены новые очаги роста, связанные с оценкой положения тела, речи и тонких движений.

Синантроп несколько отличен по типу от питекантропа. Длина его тела составляла около 150 см (питекантропов - до 165-175 см), размеры черепа увеличены, но тип строения был тем же, исключение составлял ослабленный затылочный рельеф. Скелет синантропа менее массивен. Обращает на себя внимание грациальная нижняя челюсть. Объем мозга - более 1000 см<sup>3</sup>. Отличие синантропа и яванского питекантропа оценивается на уровне подвидового.

Характер пищевых остатков, как и строение нижних челюстей, указывает на изменение типа питания синантропов в сторону всеядности, что является

прогрессивным признаком. У синантропов вероятен каннибализм. В вопросе об их способности добывать огонь археологи разошлись во мнениях.

Анализ костных остатков человека данной фазы антропогенеза позволяет реконструировать половозрастной состав коллективов синантропов: 3-6 самцов, 6-10 самок и 15-20 детей.

Сравнительная сложность культуры требует достаточно высокого уровня общения и взаимопонимания, следовательно, можно прогнозировать существование в это время

## 32

примитивной речи. Биологическим основанием такого прогноза можно считать усиление костного рельефа в местах прикрепления мышц языка, начало формирования подбородка, грацилизацию нижних челюстей.

Фрагменты черепов древности, соизмеримой с ранними питекантропами о. Явы (примерно 1 млн лет), найдены в двух провинциях Китая - Ланьтянь, Куваньлинь. Интересно, что более древние китайские питекантропы отличаются от синантропов так же, как ранние питекантропы от поздних, а именно, большей массивностью костей и меньшей величиной мозга. К поздним прогрессивным питекантропам относится недавняя находка в Индии. Здесь вместе с позднеашельскими орудиями найден череп объемом 1300 см<sup>3</sup>.

Реальность существования стадии питекантропов в антропогенезе практически не оспаривается. Правда, предками последующих, более прогрессивных форм считаются поздние представители питекантропов. Широко обсуждался в науке вопрос о времени и месте появления первого питекантропа. Ранее его родиной считалась Азия, а время появления оценивалось примерно в 2 млн лет. Сейчас данный вопрос решается иначе. Родиной и австралопитеков, и питекантропов считается Африка. В 1984 г. в Кении (Нариокотоме) был открыт питекантроп древностью 1,6 млн лет (комплектный скелет подростка). Основными находками самых ранних питекантропов Африки считаются: Кооби-Фора (1,6 млн лет), южноафриканский Сварткранс (1,5 млн лет), Олдувай (1,2 млн лет). Африканские питекантропы побережья Средиземного моря (Тернифин) имеют древность 700 тыс. лет. Геологическую древность азиатских вариантов можно оценить в пределах 1,3-0,1 млн лет. Известны археологические свидетельства из памятников Ближнего Востока, находящихся ближе к Африке, чем к Азии, говорящие о том, что древность африканских питекантропов могла достигать 2 млн лет.

Синхронные формы ископаемого человека из Европы имеют меньший возраст и достаточно своеобразны. Их часто именуют "пренеандертальцами" или относят к *Homo heidelbergensis*, который в Африке, Европе и Азии был предковым для человека современного типа и неандертальцев Европы и Азии. Европейские формы имеют следующий возраст: Мауэр (500 тыс. лет), Араго (400 тыс. лет), Петралона (450 тыс. лет), Атапуэрка (300 тыс. лет). Переходный эволюционный характер имеют в Африке Брокен-Хилл (300 тыс. лет) и Бодо (600 тыс. лет).

На Кавказе наиболее древней считается находка в Грузии *дманисского человека*, древность которого оценивают в 1,6-1,8 млн лет. Анатомические особенности позволяют поставить его в один ряд с древнейшими гоминидами Африки и Азии! Питекантропы найдены и в других памятниках: в Узбекистане (Сель-Унгур), на Северном Кавказе (Кударо), Украине. Форма, промежуточная между питекантропами и неандертальцами, найдена в Азербайджане (Азых). Человек ангельского времени, видимо, жил на территории Армении (Ереван).

Ранние питекантропы отличаются от более поздних большей массивностью костей и меньшей величиной

### 33

мозга. Подобное различие наблюдается в Азии и Европе.

В палеолите ашельская эпоха соотносится с физическим типом питекантропов и ранних неандертальцев. Ведущее орудие ашеля - ручное рубило (рис. I. 9). Оно демонстрирует высокий уровень в развитии технологии обработки камня. В пределах ашельской эпохи можно наблюдать увеличение тщательности отделки рубил: увеличивается количество сколов с поверхности орудия. Обработка поверхности становится более тонкой при смене каменных отбойников на более мягкие, сделанные из кости, рога или дерева. Размер ручного рубила достигал 35 см. Оно вырабатывалось из камня путем обработки сколами с двух сторон. Рубило имело заостренный конец, два продольных лезвия и необработанный противоположный край. Считается, что рубило имело разнообразные функции: оно служило ударным инструментом, использовалось для выкапывания корней, расчленения трупов животных, обработки дерева. В южных районах встречается топор (кливер), отличающийся поперечным лезвием, не подправленным ретушью, и симметрично обработанными краями.



Рис. 1.9. Ашельские ручные рубила

Типичное ашельское рубило не исчерпывает всего технологического разнообразия, характерного для того периода. Существовала отщеповая "клектонская" культура, а также отщеповая прогрессивная культура "леваллуа", которую отличает изготовление орудий из отщепов диско-видных камней-заготовок, поверхность заготовок предварительно обрабатывалась мелкими сколами. Кроме рубил, в ашельских памятниках встречаются мелкие орудия типа острий, скребков, ножей. Некоторые из них доживают до времени кроманьонцев. Встречаются в ашеле и ол-дувайские орудия. Известны редкие орудия из дерева. Предполагают, что питекантропы Азии могли обходиться орудиями из бамбука.

Большое значение в жизни ашельцев имела охота. Питекантропы не были только собирателями. Памятники ашеля интерпретируют как охотничьи стоябища, так как в их культурном слое встречаются кости крупных животных. Жизнь ашельских коллективов была сложной, люди занимались разными видами труда. Открыты разные типы стоянок: охотничьи лагеря, мастерские по добыче кремня, долговременные стоянки. Жилища ашельцы строили на открытых местах и в пещерах. В районе г. Ниццы открыто поселение из хижин.

Природное окружение ашельско-го человека определяло особенности материальной культуры. Типы орудий в разных памятниках встречаются в различных соотношениях. Охота на крупных животных требовала тесного сплочения коллектива

людей. Стоянки разных типов свидетельствуют о существовании разделения труда. Остатки очагов говорят об эффективности использования питекантропами огня. В кенийской стоянке Чесованджа следы огня имеют древность 1,4 млн лет. Культура мустье неандертальского человека является

развитием технологических достижений ангельской культуры питекантропов.

В результате афро-азитских миграций первых людей возникло два основных центра эволюции человека - западный и восточный. Разделенные огромными расстояниями популяции питекантропов могли прогрессировать длительное время в изоляции друг от друга. Существует мнение, что неандертальцы не были во всех регионах закономерной ступенью эволюции, в Африке и Европе таковой были питекантропы ("пренеандертальцы").

#### *Неандертальцы (древние люди, палеоантропы)*

В традиционной стадийной модели антропогенеза промежуточную эволюционную ступень между *Homo erectus* и *Homo sapiens* представляли собою палеоантропы ("древние люди"), которые в абсолютном летоисчислении обитали в период от 300 тыс. лет до примерно 30 тыс. лет в Европе, Азии и Африке. В непрофессиональной литературе они зачастую именуются "неандертальцами", по названию одной из первых находок 1848 г. в местности Неандерталь (Германия).

В общем, палеоантропы продолжают линию эволюции "*Человека прямоходящего*" (точнее - *Homo heidelbergensis*), но в современных схемах часто обозначаются как боковая ветвь гоминид. По общему уровню эволюционных достижений эти гоминиды наиболее близки к человеку современного вида. Поэтому они претерпели в классификациях гоминид изменения в своем статусе: палеоантропы в настоящее время рассматриваются как подвид "*Человека разумного*", т. е. как его ископаемый вариант (*Homo sapiens neanderthalensis*). Такой взгляд отражает новые знания о сложности биологии, интеллектуальной сферы и социальной организации неандертальцев. Антропологи, придающие большое значение биологическим отличиям неандертальца и современного человека, по-прежнему считают их особым видом.

Первые находки неандертальцев были сделаны в XIX в. в Западной Европе и не имели однозначной интерпретации.

Группы палеоантропов, разместившись в значительном диапазоне геологического времени, весьма многообразны по морфологическому облику. Антрополог В.П. Алексеев осуществил попытку классификации групп неандертальцев, сходных морфологически и хронологически, и выделил несколько группировок: европейскую, африканскую, типа Схул и переднеазиатскую. Известна большая часть находок палеоантропов из Европы. Часто неандертальцы заселяли приледниковые зоны.

На тех же основаниях (морфологическом и хронологическом) среди европейских форм указанного времени выделяют уровни: "самые ранние неандертальцы" - "пренеандертальцы", "ранние неандертальцы" и "поздние неандертальцы".

35

Антропологи предположили, что объективно существовали множественные переходы между последовательными стадияльными группами, поэтому в разных районах от нескольких вариантов питекантропов мог осуществиться эволюционный переход к палеоантропам. Представители вида *Homo heidelbergensis* могли быть предшественниками (Петралона, Сванскомб, Атапуэрка, Араго и др.).

В самую раннюю европейскую группу относят ископаемый череп из памятника Штейнгейм (200 тыс. лет), найденный на территории Германии в 1933 г., а также женский череп Сванскомб (200 тыс. лет), открытый в Англии в 1935 г. Данные находки относятся ко второму межледниковью по альпийской схеме. В аналогичных условиях, найдена ископаемая нижняя челюсть во Франции - памятник Монморен. Указанные формы отличаются небольшой величиной мозговой полости (Штейнгейм - 1150 см<sup>3</sup>, Сванскомб - 1250-1300 см<sup>3</sup>). Выделен комплекс признаков, сближающих самые ранние формы с современным человеком: сравнительно узкий и высокий череп, относительно выпуклый лоб, массивное надбровье, как у питекантропов, не разделенное на составляющие элементы, довольно округлый затылок, выпрямленный лицевой отдел, наличие зачаточного подбородка нижней челюсти. В строении зубов наблюдается явный архаизм: третий моляр по величине больше второго и первого (у человека размеры моляров уменьшаются от первого к третьему). Кости данной разновидности ископаемого человека сопровождаются архаичными ашельскими орудиями.



Рис. I. 10. Череп позднего европейского неандертальца (равняй вюрм)

К последнему межледниковью относятся многие известные науке неандертальцы. Более ранние из них жили примерно 150 тыс. лет назад. Представить их облик можно по находкам из европейских памятников Эрингсдорф и Саккопасторе. Их отличают вертикальный профиль лицевого отдела, округлый затылочный отдел, ослабленный надбровный рельеф, довольно выпуклый лоб, относительно небольшое число архаичных черт в строении зубов (третий моляр не самый крупный среди других). Объем мозга ранних неандертальцев оценивается в 1200-1400 см<sup>3</sup>.

Время существования поздних европейских неандертальцев совпадает с последним оледенением. Морфологический тип указанных форм хорошо виден на ископаемых костных остатках Шапелль (50 тыс. лет), Мустье (50 тыс. лет), Феррасси (50 тыс. лет), Неандерталь (50 тыс. лет), Энгис (70 тыс. лет), Чирчео (50 тыс. лет), Сан-Сезер (36 тыс. лет) (рис. I. 10).

### 36

Для данного варианта характерны сильное развитие надбровья, сжатый сверху вниз затылочный отдел ("шиньонообразный"), широкое носовое отверстие, расширенная полость коренных зубов. Морфологи отмечают наличие затылочного валика, подбородочный выступ (редко и в зачаточной форме), большой объем мозговой полости: от 1350 до 1700 см<sup>3</sup>. По костям скелета туловища можно судить о том, что поздним неандертальцам было присуще сильное, массивное телосложение (длина тела - 155-165 см). Нижние конечности короче, чем у современного человека, бедренные кости изогнуты. Широкая лицевая часть черепа у неандертальцев сильно выступает вперед и скошена по бокам, скуловые кости обтекаемой формы. Суставы рук и ног велики. По пропорциям тела неандертальцы были похожи на современный тип эскимосов, что помогало им поддерживать температуру тела в условиях холодного климата.

Интересна попытка перенесения экологических знаний о современном человеке на палеоантропологические реконструкции. Так, ряд структурных особенностей "классических" неандертальцев Западной Европы объясняется следствием адаптации к условиям холодного климата.

Представляется, что самые ранние и последующие формы из Европы связаны генетическими связями. Европейские неандертальцы открыты на территории Франции, Италии, Югославии, Германии, Чехословакии, Венгрии, в Крыму и на Северном Кавказе.

Для решения вопроса о происхождении современного человека исключительно интересны находки палеоантропов за пределами Европы, главным образом, в Юго-Западной Азии и Африке. Отсутствие черт

специализации в морфологии в большинстве случаев отличает их от европейских форм. Так, для них характерны более прямые и тонкие конечности, не столь мощные надглазничные валики, укороченные и менее массивные черепа.

Согласно одной из точек зрения, типичный неандертальский человек существовал лишь в пределах Европы и некоторых регионах Азии, куда он мог переселиться из Европы. Причем, начиная с рубежа 40 тыс. лет, неандертальцы сосуществовали с вполне сложившимися людьми современного анатомического типа; на Ближнем Востоке подобное сосуществование могло быть более длительным.

Исключительны по значению находки палеоантропов горы Кармел (Израиль). Они привлекли исследователей мозаикой сапиентных и неандерта л оидных особенностей. Указанные находки можно трактовать как фактическое свидетельство метисации ранних неандертальцев и современного человека. Правда, надо заметить, что некоторые находки Схул в настоящее время рассматриваются как принадлежащие "архаичному *Homo sapiens*". Назовем некоторые, наиболее известные находки.

Табун - ископаемый череп, открытый в пещере Табун, гора Кармел. Древность - 100 тыс. лет. Череп невысок, лоб покатый, есть надглазничные валики, но лицевая часть и затылочный отдел имеют современный характер. Изогнутые кости конечностей напоминают тип европейских неандертальцев.

### 37

Схул-V, древность - 90 тыс. лет (рис. I. 11). Череп сочетает большой объем мозговой полости и довольно высокий лоб с современным строением лицевого отдела и затылка.

Амуд, древность - 50 тыс. лет. Найден в пещере Амуд около Тивериадского оз. (Израиль). Имеет большой объем мозга: 1740 см<sup>3</sup>. Кости конечностей удлиненные.

Кафзех, древность - около 100 тые. лет. Открыт в Израиле. Сапиентность достаточно сильно выражена, поэтому считается состоявшимся сапиенсом.

На севере Ирака открыт шанидар-ский неандерталец, классический по типу, обладающий крупным мозговым отделом, исследователи обратили внимание на отсутствие сплошного надглазничного валика. Возраст - 70-80 тыс. лет.

На территории Узбекистана сделана находка неандертальца со следами погребального обряда. Череп принадлежал мальчику с неоформившимся

надглазничным валиком. Лицевой отдел и конечности скелета, по мнению некоторых антропологов, имеют современный тип. Место находки - пещера Тещик-Таш, древность - 70 тыс. лет.



Рис. I. 11. Череп прогрессивного неандертальца (архаичного сапиенса) (90 тыс. лет)

В Крыму, в пещере Киик-Коба, были обнаружены костные остатки взрослого палеоантропа (тип близок к западноевропейским неандертальцам) и ребенка-неандертальца, очень малого возраста. Костные остатки нескольких неандертальских детей были открыты в Крыму и в районе г. Белогорска. Здесь же найден фрагмент черепа женщины-неандертальца с некоторыми современными особенностями, делающими ее похожей на скульские находки. Открыты неандертальские кости и зубы на территории Адыгеи и в Грузии.

Череп палеоантропа открыт в Азии - на территории Китая, в гроте Мала. Считается, что он не может быть отнесен ни к одному европейскому варианту неандертальцев. Важность данной находки заключается в том, что она доказывает замещение в азиатской части света одного стадиального типа другим. Другая точка зрения заключается в том, что в находках типа Мала, Чаньян, Ордос (Монголия) мы видим переходные формы от питекантропов к "ранним" сапиенсам. Причем, этот переход по некоторым формам можно датировать временем не менее 0,2 млн лет (урановый метод).

На о. Ява, в районе деревни Нган-донг, найдены своеобразные черепа, несущие следы каннибализма. Исследователи обратили внимание на их очень толстые стенки и мощный надглазничный валик. Такие признаки делают похожими нгандонгские черепа на тип питекантропов. Время существования открытых

гоминид - верхний плейстоцен (около 0,1 млн лет), т. е. они синхронны поздним питекантропам. В науке существовало мнение, что это местный, своеобразный тип неандертальца, сформировавшийся в результате замедленного эволюционного процесса. С других позиций, "явантропы" из Нгандонга определяются как поздние питекантропы, генетически связанные с позднеплейстоценовыми сапиенсами Австралии.

До недавнего времени считалось, что неандертальцы существовали не только на севере, но и на юге Африки. В качестве примеров "южных" африканцев назывались гоминиды из Брокен-Хилл и Салданы. В их морфологическом типе находили общие признаки неандертальцев и питекантропов. Объем мозга достигал у них около 1300 см<sup>3</sup> (чуть меньше средней величины у неандертальцев). Высказывалось предположение, что человек из Брокен-Хилл является преемником олдувайского питекантропа из Восточной Африки. Некоторые антропологи считали, что существовала параллельная линия эволюции палеоантропов в Юго-Восточной Азии и на юге Африки. В настоящее время варианту Брокен-Хилл отведена роль ископаемой сапиентной формы.

Изменение таксономических взглядов на поздних гоминид привело к тому, что многие предшествующие современному человеку формы относят к архаичному *Homo sapiens*, часто понимая под этим термином "пронеандертальцев" (Сванскомб, Штейнгейм), далее - своеобразные африканские формы (Брокен-Хилл, Салданья), азиатские (Нгандонг), а также европейские варианты питекантропов.

Палеонтологические данные свидетельствуют о метисном происхождении классических европейских неандертальцев. Видимо, существовали две волны мигрантов из Африки и Азии примерно 300-250 тыс. лет назад, с последующим смешением.

Эволюционная судьба неандертальцев не ясна. Выбор гипотез достаточно широк: полная трансформация неандертальцев в сапиенсов; полное истребление неандертальцев сапиенсом внеевропейского происхождения; метисация обоих вариантов. Наибольшую поддержку имеет последняя точка зрения, согласно которой формирующийся человек современного типа мигрировал из Африки в Европу через Азию. В Азии он зафиксирован около 100 тыс. лет, а в Европу попал на рубеже 40 тыс. лет. Далее происходила ассимиляция неандертальского населения. Доказательством служат европейские находки гоминид неандертальского облика, современного типа и промежуточных форм. Ранние неандертальцы,

проникая в Переднюю Азию, могли метисироваться с древним сапиенсом и там.

Представление о масштабах метисационных процессов дают ископаемые одонтологические материалы. На них зафиксирован вклад европейских неандертальцев в генофонд современного человека. Неандертальский вариант ископаемых гоминид сосуществовал с современным на протяжении десятков тысяч лет.

Сущность эволюционного перехода, имевшего место на границе верхнего палеолита, объяснена в гипотезе профессора Я.Я. Рогинского.

### 39

Автор обобщает данные о структуре эндокрана с клиническими наблюдениями современного человека и на этой основе выдвигает предположение, что социальное поведение палеоантропов и современного человека в значительной степени различается (контроль поведения, проявление агрессивности).

Мустьерская эпоха, совпадающая во времени с эпохой существования неандертальцев, относится к среднему палеолиту. В абсолютном исчислении данное время составляет от 40 до 200 тыс. лет. Мустьерские комплексы орудий неоднородны по соотношению орудий разного типа. Мустьерские памятники известны в трех частях света - Европе, Африке и Азии, там же открыты и костные остатки неандертальцев.

Технология обработки камня неандертальским человеком отличается относительно высоким уровнем техники раскалывания и вторичной обработки отщепов. Вершиной техники является прием подготовки поверхности камня-заготовки и обработки отделенных от него пластин.



Рис. 1.12. Мустьерские орудия среднего палеолита

Тщательная подправка поверхности заготовки влекла за собой тонкость пластин и совершенство получаемых из них орудий (рис. 1.12).

Для мустьерской культуры характерны дисковидные заготовки, от которых отщепы скалывались радиально: от краев к центру. Большая часть мустьерских орудий изготовлялась на отщепах путем вторичной обработки. Археологи насчитывают десятки типов орудий, но их разнообразие сводится, видимо, к трем видам: остроконечнику, скреблу, рубильцу. Острие представляло собою орудие с острием на конце, использовалось для разрезания мяса, кожи, обработки дерева, а также в качестве кинжала или наконечника копья. Скреблом служил отщеп, обработанный по краю ретушью. Данное орудие использовалось для скобления или резания при обработке туш, шкур или дерева. К скреблам добавлялись деревянные рукоятки. Зубчатые орудия применялись для обтачивания деревянных предметов, для резания или пиления. Встречаются в мустье проколки, резцы, скребки - орудия позднего палеолита. Средства труда представлены специальными отбойниками (куски камня или гальки удлиненной формы) и ретушерами (куски камня или кости для обработки края орудия путем нажима).

Современные этнографические исследования австралийских аборигенов помогают представить технологические процессы каменного века. Эксперименты археологов показали, что техника получения заготовок орудий в виде отщепов и пластин была сложной, требовала опыта, технических знаний, точной координации движений, большого внимания.

Опыт позволял древнему человеку сокращать количество времени, необходимого для изготовления орудий. Техника обработки кости в мустье

развита слабо. Широко применялись орудия из дерева: дубины, копья, рогатины с закаленными на огне концами. Из дерева изготовлялись сосуды для воды и элементы жилищ.

Неандертальцы были искусными охотниками. На их стоянках обнаружены скопления костей крупных животных: мамонтов, пещерных медведей, бизонов, диких лошадей, антилоп, горных козлов. Сложные охотничьи действия были под силу согласованному коллективу неандертальцев. Мустьерцы использовали приемы облав или гона животных к обрывам и топям. Обнаружены сложносоставные орудия - наконечники копий с кремневыми осколками. Бола использовались как метательные орудия. Мустьерцы практиковали разрезание туш убитых животных и прожаривали мясо на огне. Они делали для себя простую одежду. Определенное значение имело собирательство. Обнаруженные зернотерки из камня позволяют предполагать, что существовала примитивная обработка зерна. Каннибализм у неандертальцев существовал, но не был широко распространен.

В мустьерское время изменился характер поселений. Чаще заселялись навесы, гроты и пещеры. Выделены типа неандертальских поселений: мастерские, охотничьи и базовые стоянки. Для защиты костров от ветра устраивались ветровые заслоны. В гротах делались вымостки из галек и кусков известняка.

Костные остатки неандертальцев могут быть найдены вместе с орудиями верхнего палеолита, как это было, например, при находке позднего палеоантропа во Франции (памятник Сен-Сезер).

В эпоху раннего вюрма на территории Евразии появились мустьерские погребения - первые достоверные следы захоронения умерших. Сегодня открыто около 60 таких памятников. Интересно, что "неандерталоидная" и "сапиентная" группы чаще погребали взрослых индивидов, а "неандертальское" население в одинаковой степени хоронило и взрослых, и детей. Факты захоронения умерших дают основание предполагать существование у мустьерцев дуалистического мировосприятия.

**Человек современного типа,  
ископаемый и современный  
(неоантропы)**

Ископаемые представители *Homo sapiens sapiens* широко представлены в известных археологических находках остатков гоминид. Максимальный геологический возраст полностью сформировавшихся в эволюции ископаемых неоантропов ранее оценивался примерно в 40 тыс. лет (находка в Индонезии). Сейчас считается, что сапиенс, найденный в Африке и Азии,

имел гораздо большую древность (правда, речь идет о скелетах, имеющих архаичные признаки, выраженные в разной степени).

Костные остатки ископаемого человека данного подвида распространены широко: от Калимантана до оконечностей Европы.

Название "кроманьонцы" (так обозначают в литературе ископаемых неантропов) обязано известному французскому памятнику

#### 41

верхнего палеолита Кро-Маньон. Строение черепа и скелета туловища ископаемых неантропов в принципе не отличаются от человека современного типа, хотя его кости более массивны.

По данным анализа костного материала из позднепалеолитических погребений, средний возраст кроманьонцев составлял 30-50 лет. Такая же продолжительность жизни сохранилась до средних веков. Патология костей и зубов встречается реже, чем травмы (зубы кроманьонцев были здоровыми).

Признаки отличия черепов кроманьонцев от неандертальцев (рис. 1.13): менее выступающий вперед лицевой отдел, высокое выпуклое темя, высокий прямой лоб, округлый затылок, меньшие по размерам четырехугольные глазницы, меньше общие размеры черепа, сформирован подбородочный выступ черепа; надбровный валик отсутствует, челюсти развиты слабее, зубы имеют малую полость. Главное отличие кроманьонцев от неандертальцев - в строении эндокрана. Палеоневрологи считают, что в позднем антропогенезе развивались лобные отделы мозга, включающие центры контроля поведения. Были усложнены внутренние связи мозга, но общие размеры мозга несколько уменьшились. Кроманьонцы были выше ростом (169-177 см) и сложены менее грубо, чем неандертальцы.



Рис. I. 13. Череп кроманьонца (Европа) (30 тыс. лет)

Отличия кроманьонских черепов от современных: меньше высота свода, больше продольные размеры, выражены надбровные дуги, больше ширина

глазниц, шире лицевой отдел черепа и нижняя челюсть, больше толщина стенок черепа. Верхнепалеолитический человек достаточно долго сохранял признаки зубной системы, характерные для неандертальца. Признаки, отличающие череп и эндокран кроманьонцев от современного человека, по характеру часто являются "неандерталоидными".

Обращает на себя внимание тот факт, что ареал распространения кроманьонского человека огромен: вся ойкумена. С появлением кроманьонского человека, как считают многие специалисты, видовая эволюция человека завершается, а эволюция биологических качеств человеку в будущем представляется невозможной.

Наиболее комплектные находки скелетов кроманьонцев в Европе имеют древность, не превосходящую 40 тыс. лет. Например, французский неантроп Кро-Маньон жил 30 тыс. лет назад, кроманьонец Сунгирь (район г. Владимира) имеет возраст 28 тыс. лет. Архаичный сапиенс Африки (с достаточно выраженными неандерталоидными особенностями) выглядит намного древнее: Омо в Эфиопии - 130 тыс. лет, Ривер Маус (Ю. Африка) - 120 тыс. лет, Бордер (Ю. Африка) - более 70 тыс. лет, кенийские находки сапиенса - 200-100 тыс. лет, Мумба (Танзания) - 130 тыс. лет и т. д. Предполагается,

42

что древность африканского сапиенса может быть еще больше. Азиатские находки сапиенса имеют следующий возраст: Дали (КНР) - 200 тыс. лет, Цзиньнбшань (КНР) - 200 тыс. лет, Кафзех (Израиль) - более 90 тыс. лет, Схул V (Израиль) - 90 тыс. лет, Ниа (Калимантан) - 40 тыс. лет. Австралийские находки имеют древность около 10 тыс. лет.

Ранее предполагалось, что человек современного типа возник в Европе примерно 40 тыс. лет назад. Сегодня большее число антропологов и археологов помещают прародину сапиенса в Африку, а древность последнего сильно увеличивают, ориентируясь на приведенные выше находки. В соответствии с гипотезой немецкого антрополога Г. Бройера, *Homo sapiens sapiens* появился южнее Сахары примерно 150 тыс. лет назад, затем мигрировал в Переднюю Азию (на уровне 100 тыс. лет), а на рубеже 35-40 тыс. лет стал заселять Европу и Азию, метизируясь с местными неандертальцами. Современные биомолекулярные данные также позволяют предположить, что предки современного человечества - выходцы из Африки.

В соответствии с современными эволюционными воззрениями, наиболее правдоподобной представляется модель "сетчатой эволюции" гоминид, в которой важное место отведено обмену генами между разными подвидами и

видами древнего человека. Поэтому очень ранние находки сапиенса в Африке и Европе трактуют как свидетельство метисации между видами сапиенса и питекантропами. В процессе становления сапиентного типа между первичными центрами эволюции рода *Homo* (западным и восточным) происходил постоянный обмен генами.

Около 40 тыс. лет назад началось стремительное расселение неантропа. Причины данного феномена заключены в генетике человека и развитии его культуры.

Ученым, занимающимся изучением кроманьонского человека, приходится сталкиваться с большим разнообразием его типов. Единого мнения о времени сложения современных рас нет. Согласно одной точке зрения, черты современных рас есть в верхнем палеолите. Эту точку зрения иллюстрируют примерами географического распространения двух признаков - выступления носа и степени горизонтальной профилировки лицевого отдела. Согласно другой точке зрения, расы оформляются поздно, а население верхнего палеолита отличалось большим полиморфизмом. Так, для Европы иногда выделяют около 8 типов рас верхнего палеолита. Два из них выглядят так: а) долихокранный, большеголовый вариант кроманьонца с умеренной шириной лица и узким носом; б) брахикранный (короткоголовый), с меньшими размерами черепа, очень широким лицом и широким носом. Можно предположить, что существовало три этапа формирования рас: 1) средний и нижний палеолит - образование некоторых расовых черт; 2) верхний палеолит - начало формирования расовых комплексов; 3) послепалеолитическое время - сложение рас.

Культуры верхнего (позднего) палеолита связаны с появлением человека современного типа (неантропа). В Европе последний период палеолита (древнего каменного века)

оценивается временем 35-10 тыс. лет до наших дней и совпадает со временем последнего плейстоценового оледенения (этот факт является предметом обсуждения в связи с проблемой роли окружающей среды в развитии человечества) (рис. I. 14).

На первый взгляд, в обсуждаемую эпоху палеолита отсутствовали кардинальные отличия материальной культуры от предшествующих эпох: те же каменные инструменты и охотничьи орудия. На самом деле, кроманьонцы изготавливали более сложный набор орудий: ножи (иногда кинжалы), наконечники копий, резцы долота, костяные орудия типа шильев, игл, гарпунов и т. д. Костяные орудия составляли около половины всего инвентаря, они были прочными и более долговечными, чем каменные.

Каменные орудия применялись для выделки орудий из кости, дерева, слоновой кости - так были усложнены технологические цепи в действиях древнего человека.



Рис. I. 14. Орудия верхнего палеолита

Возникли совершенно новые типы орудий, такие, как иглы с ушками, рыболовные крючки, гарпуны, копьеметалки. Они существенно усилили власть человека над природой.

Главное отличие верхнего палеолита заключалось в совершенствовании обработки камня. В мустьерское время существовало несколько способов обработки камня-заготовки (нуклеуса). Лаваллузская техника тщательной первоначальной обработки поверхности заготовки - старт для техники верхнего палеолита. Кроманьонцы использовали заготовки, пригодные для скалывания серий пластин (призматические нуклеусы). Таким образом, в эпоху верхнего палеолита совершенствовалась техника скалывания, в результате чего получались микропластины высокого качества, пригодные для использования в составных орудиях.

Археологи провели эксперименты по реконструкции способа отделения пластин от нуклеуса, как это делали кроманьонцы. Отобранный и специально обработанный нуклеус зажимался между колен, игравших роль амортизатора. Отделение пластин производилось при помощи отбойника из камня и посредника из кости. Кроме того, кремневые пластины отделялись путем нажима на край ядрища костяным или каменным отжимником.

Метод ножевидных пластин много экономичнее метода отщепов. От одной заготовки умелый мастер мог отделить за короткое время более 50 пластин (длина до 25-30 см, а толщина - несколько миллиметров). Рабочий край ножевидной пластины много больше, чем у отщепа. Для позднего палеолита известно более 100

#### 44

типов орудий. Высказано предположение, что разные мастерские кроманьонцев могли отличаться своеобразием технической "моды".

В верхнем палеолите охота была еще более совершенной, чем в мустьерское время. Это играло огромную роль в увеличении пищевых ресурсов, и, в связи с этим, населения.

Совершенным новшеством явились копьеметалки, которые давали руке кроманьонца выигрыш в силе, удваивая расстояние, на которое можно было метнуть копье (до 137 м, с оптимальным для поражения расстоянием до 28 м). Гарпуны позволяли эффективно добывать рыбу. Кроманьонец изобрел силки для птиц, ловушки для зверей.

Совершенная охота осуществлялась на крупного зверя: северный олень и козероги преследовались во время их сезонных миграций на новые пастбища и обратно. Приемы охоты с использованием знания местности - загонная охота - позволяли убивать зверей тысячами. Так впервые сформировался бесперебойный источник высокопитательной пищи. Человек получил возможность проживания в труднодоступных районах.

В строительстве жилищ кроманьонцы использовали достижения мустьерцев и усовершенствовали их. Это позволило им выжить в условиях последнего холодного тысячелетия плейстоцена.

Европейские кроманьонцы, заселяя пещеры, использовали хорошее знание местности. Многие пещеры имели выход на юг, поэтому хорошо обогревались солнцем и были защищены от холодных северных ветров. Пещеры выбирались неподалеку от источников воды, с хорошим обзором пастбищ, где паслись стада копытных. Пещеры могли использоваться круглый год или для сезонного пребывания.

Кроманьонцы строили жилища также в речных долинах. Их складывали из камня или вырывали в земле, стены и крыша изготовлялись из шкур, а подпорки и низ могли обкладываться тяжелыми костями и бивнями. Верхнепалеолитическое строение в местонахождении Костенки (Русская равнина), длиной 27 м, отмечено рядом очагов по центру, что свидетельствует о том, что здесь зимовали несколько семей.

Кочующие охотники строили легкие шалаши. Суровые климатические условия кроманьонцам помогала переносить теплая одежда. Изображения людей на костяных поделках позволяют представить, что они носили тесно прилегающие штаны, сохраняющие тепло, парки с капюшонами, обувь и рукавицы. Швы одежды хорошо прошивались.

Высокое интеллектуальное развитие и психологическая сложность кроманьонцев доказаны существованием многочисленных памятников первобытного искусства, которое известно для периода 35-10 тыс. лет в Европе. Имеются в виду скульптуры малых форм и настенная живопись в пещерах. Гравюры животных и людей были сделаны на камнях, костях и оленьих рогах. Скульптуры и барельефы изготовлялись из глины и камня, а рисунки получены кроманьонцами с помощью охры, марганца и древесного угля. Предназначение первобытного искусства не ясно. Предполагают, что оно носило ритуальный характер.

#### 45

Обильную информацию о жизни кроманьонцев дают исследования погребений. Выяснено, например, что продолжительность жизни кроманьонского человека в сравнении с неандертальцами возросла.

Реконструированы некоторые ритуалы кроманьонцев. Так, обычай посыпать скелет умершего красной охрой свидетельствует, видимо, о вере в загробную жизнь. Погребения с богатыми украшениями позволяют предположить появление в среде охотников-собирателей богатых людей.

Прекрасный пример кроманьонского погребения дает памятник Сунгирь под г. Владимиром. Возраст погребения - около 24-26 тыс. лет. Здесь покоится старик ("Вождь") в меховых одеждах, богато украшенных бусами. Интересно второе погребение - парное детское. Скелеты детей сопровождалось копьями из бивней мамонта и были украшены кольцами и браслетами из слоновой кости; одежды также украшены бусинами.

#### 46

### **Современный человек и эволюция**

Со времени завершения формирования вида *Homo sapiens* (с середины верхнего палеолита) он сохраняет в своем биологическом статусе стабильность. Эволюционная завершенность человека относительна и не означает полного прекращения изменений его биологических свойств. Изучены разнообразные изменения анатомического типа человека современного типа. Примерами служат уменьшение массивности скелета, размеров зубов, изменение малых пальцев стопы и т. д. Предполагается, что данные явления обусловлены случайными мутациями. Некоторые антропологи на основании анатомических наблюдений прогнозируют появление *Homo futururus* - "*Человека будущего*", с крупной головой, уменьшенным лицом и зубами, с меньшим количеством пальцев. Но указанные анатомические "утраты" не характеризуют всех популяций человека. Альтернативный взгляд заключается в том, что биологическая организация современного человека дает возможность безграничной социальной эволюции, поэтому вряд ли в будущем он изменится как вид.

## ***Проблема прародины современного человека***

Указанная проблема имеет традиционный характер в антропологии. В своем разрешении она прямо связана с успехами палеоантропологии и археологии. С другой стороны, разрешение вопроса обусловлено достижениями морфологии ископаемых гоминид, которая позволяет выявить сходство и различие отдельных находок, а после этого делать выводы о возможных миграциях ископаемого человека.

Ранее решение данного вопроса относили ко времени стадияльного перехода палеоантропов (неандертальцев) к неоантропам (кроманьонцам). В настоящее время рамки анализа необходимо раздвинуть до таксономических границ всего рода *Homo*, от самых ранних его представителей до человека современного типа.

На африканском материке сделана серия находок наиболее ранних представителей рода *Homo* - типа *H. habilis* (см. выше). На азиатском

### 46

континенте сделано несколько открытий, возможно, аналогичных го-минид.

Во взглядах на ареал обитания наиболее ранних представителей стадии питекантропов в 90-е годы произошли существенные изменения, в частности, была сделана передатировка азиатских архантропов. Самые ранние из них, как предполагают, жили не более чем 1 млн лет назад, а африканские архантропы известны с рубежа примерно 2 млн лет. Направление миграций самых ранних *Homo* было из Африки в Азию, а время их маркировано находкой архантропа из Дманисси (Грузия) - 1,6-1,8 млн лет.

Наиболее дискуссионен вопрос о месте и числе центров, где возник человек современного анатомического типа от прогрессивного архантропа или, может быть, неспециализированного палеоантропа.

Сторонники разных взглядов на проблему прародины человека именуются поли- и моноцентристами (см. раздел VIII). Гипотеза моноцентризма (единого центра возникновения современного человека), в частности, имеет основанием анализ находок ближневосточных (кармельских) палеоантропов переходного морфологического облика (между типами палеоантропов и неоантропов). Гипотеза предполагает существование одного (широкого) центра, где произошла стадияльная

трансформация формирующегося человека. Центр этот лежит на стыке Азии, Африки и Европы. Гипотеза моноцентризма развивалась корифеями отечественной антропологии: Я.Я. Рогинским, В.П. Якимовым и М.Г. Левиным. Другую картину рисует гипотеза полицентризма, связанная с именами известных зарубежных антропологов: Ф. Вейденрейхом, К. Куна, А. Тома и отечественных - Г.Ф. Дебеца, В.П. Алексеева, А.А. Зубова и др. Сторонники полицентризма считают, что желтая (азиатская) и американская расы имеют предком китайских синантропов, австралийская - яванского питекантропа, негрская - родезийского неандертальца, а белая раса имеет свои корни в прошлом среди неандертальцев Передней Азии. В соответствии с последним, центров возникновения современного человека было несколько. Полицентризм основывается на фактах специфического сходства по ряду анатомических деталей между географическими расами современного человека и "местными" ископаемыми гоминидами. Моноцентристы возражают полицентристам, указывая, что параллелизм в развитии не мог привести в результате к такому впечатляющему сходству современных рас. Более того, кроманьонцы Западной Европы более похожи на палеоантропов Передней Азии, чем на неандертальцев Европы.

Последние палеоантропологические находки не смогли помочь в разрешении проблемы числа центров происхождения современного человека. Исследователь данной проблемы В. Хауэлл объясняет различие во взглядах неодинаковым характером (природой) признаков, используемых в качестве таксономических. Современные моноцентристы чаще работают с мономерными признаками (генетические маркеры). Они представляют себе, что разделение рас было относительно поздним; на ранней фазе дивергенции человечества существовали два очага: а) западный -

47

европеиды и африканские негроиды, б) восточный - монголоиды и австралонды. Сторонники полицентризма чаще имеют дело с полимерными признаками (например, краниологическими). В гипотезе полицентризма указывается более раннее время дивергенции рас, а африканские негроиды объединяются с австралоидами.

Сторонники полицентризма предполагают независимое развитие рас, произошедших от различных вариантов питекантропов в Африке, Европе и Азии на протяжении примерно 2 млн лет. Современные моноцентристы предполагают, что генезис рас происходил от единственной популяции на протяжении 40 тыс. лет. Одни исследователи выделяют до 5 центров сапиентизации различных вариантов неандертальцев, другие (например, работающие с митохондриальной ДНК) видят лишь один центр сапиентизации - в Африке, южнее Сахары. В позднем плейстоцене из

данного региона происходило расселение человечества, а в процессе миграций и адаптации имели место такие расообразующие факторы, как изоляция с дрейфом генов и метисация.

Острота проблемы во многом снята в связи со снижением таксономического уровня отличия палеоантропов и неоантропов. Бели это принять, то и полицентристы, и моноцентристы описывают (по-разному) явления, происходящие внутри подвида.

### **Контрольные вопросы**

1. Что является источником информации для исследования антропогенеза?
2. Что является основным направлением эволюции отряда приматов?
3. Какие признаки являются общими для чело-века и других современных приматов?
4. Чем отличаются гоминиды от других представителей отряда приматов?
5. Какие факторы эволюции гоминид Вам известны?
6. Как можно охарактеризовать основные этапы антропогенеза?
7. Как можно представить будущее развитие человека?

### **Рекомендуемая литература**

*Алексеев В.П.* Палеоантропология земного шара и формирование человеческого рас. Палеолит. М., 1978.

*Борисковский П.И.* Древнейшее прошлое человечества. М., 1980.

*Зубов А.А.* Эволюция рода *Ното* от архантропа до современного человека // ВИНТИ. Антропология. 1987, № 2.

*Зубов А.А.* Дискуссионные вопросы теории антропогенеза // Этнографическое обозрение. 1994. Хг 6.

*Лазуков Г.И., Гвоздовер М.Д., Рогинский Я.Я. и др.* Природа и древний человек. М., 1981.

*Ламберт Д.* Доисторический человек. Л., 1991.

*Мангайт А.Л.* Археология Западной Европы. Каменный век. М., 1973.

*Нестурх М.Ф.* Приматология и антропогенез. М., 1960.

*Рогинский Я.Я.* Проблемы антропогенеза. М., 1977.

*Рогинский Я.Я., Левин М.Г.* Антропология. М., 1978.

*Харитонов В.М.* Введение в теорию антропогенеза а археологии палеолита. М., 1998.

*Хрисанфова Е.Н. Перевозчиков И.В.* Антропология. М., 1999.

## II

### **Гоминиды на планете земля**

(К проблеме становления специфических особенностей человека)

#### **Широкомасштабный подход к анализу эволюции гоминид**

Гоминиды (представители сем. Hominidae-человечьи) являются уникальными существами нашей планеты, так как, будучи частью биосферы, компонентом ее экологических систем, с момента возникновения сами создают ее искусственную часть - "ноосферу" ("сферу разума", по В.И. Вернадскому). С другой стороны, с XVIII столетия человек стал неотъемлемой частью зоологической системы как *Homo sapiens* в составе отряда приматов: Ч. Дарвин убедительно обосновал происхождение человека и других животных от общих предков и принципиальное сходство механизмов их биологической эволюции. Поэтому дарвинизм считается фундаментом науки о происхождении человека. Лишь немногочисленные ученые выводят человека за пределы единой зоологической системы, отрицая родство человека и животных, или находят в антропогенезе особые факторы развития (креационизм, автогенез и т. д.). Современная наука обогащает дарвинизм новыми фактами, о которых речь будет идти в данной главе.

Эволюционная антропология решает вопросы, одинаково интересные биологам, и прежде всего антропологам, причем для их выяснения отказывается от традиции сравнительного изучения современного и ископаемых людей в палеоантропологии или человека - среди других приматов. На современном этапе актуальной представляется проблема становления специфических особенностей человека на фоне значительных по широте биологических сопоставлений. Отошли в прошлое и стали хрестоматийными сравнительно-анатомические исследования человека и других позвоночных животных, а пора зрелых сравнительно-онтогенетических и сравнительно-таксономических направлений лишь наступила. В этих областях много неясного. Так, А.С. Северцов (1981) отметил, что в онтогенезе человека пока не полностью ясно значение некоторых тенденций, таких, как продленные темпы всех периодов онтогенеза и общая продолжительность жизни, сохранение "эмбриональных" признаков строения у взрослого. Это же можно сказать об

особенностях видового многообразия, образовавшегося в эволюции гоминид: небольшое число надвидовых категорий с уменьшающимся количеством видов в эволюции.

Широкомасштабный подход к анализу эволюции гоминид не нов. В ходе занятий сравнительной таксономией мы столкнулись с любопытными

## 49

заклЮчениями некоторых зоологов-классификаторов относительно характера многообразия гоминид, основанными на опыте изучения различных зоологических групп. Примером может служить редукционистский подход к таксономии гоминид Э. Майра, сводящего все известное эволюционное многообразие к различию двух видов.

Исходной посылкой широкомасштабного биологического анализа гоминид может послужить констатация факта, что некоторые признаки морфофизиологической эволюции в русле гоминизации, генезиса сознания и социализации (образовании сообществ) можно видеть и в других филумах, на других уровнях эволюции позвоночных. Например, для многих прогрессивных направлений эволюции характерны увеличение и усложнение головного мозга и систем движения. Сложные сообщества с целой системой внутренних связей и даже определенной иерархией между членами известны в различных группах животных.

Насколько актуален предположенный аспект анализа и не стоит ли переключить внимание на обсуждения самых последних и модных палеоантропологических находок, "опровергающих наши представления о происхождении современного человека", по мнению размножившихся в последнее время "популяризаторов антропологии" ?

Представим себе лишь один из возможных теоретических выходов, а именно - экзобиологические аспекты антропогенеза. Экзобиология - современная наука о возможности биологической жизни вне нашей планеты. Какого бы развития ни достигли радиоастрономия и астрофизика, лишь эволюционная антропология в состоянии сегодня обсуждать вопрос о реальности возникновения разумной жизни в других условиях.

Первый аспект широкомасштабного анализа гоминид состоит в необходимости дать общее определение процесса антропогенеза или приблизиться к нему, гоминид и, конкретно, современного человека.

Что может дать биология для описания феномена человека? Чисто биологический материал: череда онтогенезов тканей, органов, функций органов тела человека демонстрируют путь его выделения, освобождения от

животного состояния. В эмбриологии явление онтогенетических повторений предковых состояний было открыто соратниками Ч. Дарвина Э. Геккелем и Ф. Мюлером.

Современные представления о месте и роли человека во Вселенной вытекают часто именно из идеи эволюции органического мира (Рауп, Стенли, 1974), а последняя базируется на широких биологических сравнениях в области анатомии, таксономии и др. Обсуждаемый подход к выработке дефиниции антропогенеза чреват сложностями, обусловленными особым характером эволюционных процессов человека. Возможен еще более широкий биологический подход. Ч. Викрамасингхе (1982) считает, что земная жизнь, включая разумную, является частью "общегалактической живой системы", передающей постоянно информацию на Землю, при этом эволюционная связь низших и высших форм жизни отрицается. Противники такой позиции, наоборот, подчеркивают глубокое единство человека и органического

## 50

мира, основанное на молекулярных, клеточных, организменных процессах и функциях.

При оценке общего значения развития человека антропогенез, сопровождаемый социогенезом, может приравниваться по значению к биогенезу на нашей планете (Н.П. Дубинин, Ю.Г. Шевченко, 1976). С другой стороны, антропогенез можно рассматривать лишь как одно из проявлений прогрессивной эволюции биосферы.

Можно попытаться дать определение понятия "человек" через образовавшийся в развитии материи "стык" закономерностей различной природы - биологической и социальной. В философии считается, что закономерностей смешанного характера в природе не существует. Биологические и социальные закономерности в развитии действуют на одни и те же объекты, сохраняя при этом свою специфику. Человек представляет собою биосоциальное существо: биологические законы определяют функционирование его организма, а социальные - труд в условиях человеческого общества.

Благодаря речи и труду в условиях общественной жизни, человек "поднялся над природой" (В. Холличер, 1971). Это единственный биологический организм, вышедший за пределы чисто биологической эволюции (Н.П. Дубинин, 1983). При этом человек представляет собой высокоорганизованную форму биологического движения, и его надбиологическая сфера (производительный труд и духовная жизнь общества) существенно зависит от биологических условий существования.

Феномен человека можно определить через качество сознания, ибо оно, по мнению ряда авторов, не является развитием соответствующей функции животных, но обусловлено внезапным, биологическим преобразованием (мутацией) предшественника (Н.П. Дубинин, 1983).

Относительная значимость биологического и социального в сущности человека оценивается специалистами по-разному. Так, с одной стороны, можно всю сущность человека представлять как социальную, имеющую биологическое основание, как делает Н.П. Дубинин (1983). Он, в частности, считает, что даже биологические свойства человека не имеют аналогов в животном мире. С другой стороны, в человеке, как социальном существе, своеобразно адаптированном к труду, обществу и ноосфере, видится и существо "самое биологическое", несущее в себе весь биологический опыт (А.А. Зубов, 1976). Стремление отказаться от попытки связать "биологическое" и "социальное" в человеке ничего не проясняет в рассматриваемом вопросе. Вспомним давно известный и установившийся тезис об органах труда человека как "органах деятельности", присоединенных к прочим его органам (Ф. Энгельс). Можно, видимо, спорить и с утверждением, что биологическое в человеке "не своеобразно" (А.А. Зубов, 1976), но при этом обуславливает социальную уникальность человека.

В сравнении с другими биологическими организмами, гоминиды (особенно современный человек) характеризуются проявлениями неповторимости каждого индивида, идущей от уникальности его генетической программы, а в общественном плане - от специфики усваиваемой им социальной программы. Последняя

основана на особой форме передачи социального опыта от поколения к поколению. Феномен человека основан также на сформированном в эволюции сочетании таких качеств, как универсальность в приспособленности к любой среде при помощи культурных адаптации и неспециализированность в видовых свойствах (Я.Я. Рогинский, А.А. Зубов, Н.П. Дубинин, Т. Добжанский).

Известно, что наиболее существенное в биологии вида можно определить через ведущую адаптацию к среде. Приведем пример подобного рода для человека. Г.А. Шмидт (1947) считал, что более всего строение человека отражает приспособление к труду, он - "трудовой организм". Таким образом, адаптация к природе у человека осуществляется через изготовление и употребление орудий. С другой точки зрения, своеобразие человека можно продемонстрировать через комбинацию адаптации (Р. Фоули, 1990).

Со времени работ Ч. Дарвина и Т. Гексли акценты в результатах сопоставления человека и близких к нему зоологических видов сместились. От рассмотрения сходства человека и антропоидов на фоне низших приматов (Т. Гексли) сделан переход к выделению черт качественного отличия человека по ряду признаков, например, по величине головного мозга, выраженности функциональной асимметрии его полушарий, наличию у человека второй сигнальной системы, способности человека целенаправленно изменять отражающее его пространство и т. д.

Наконец, рассматривая человека и биосферу, вспомним о взгляде на человека и человечество в целом как на специальный "планетарный орган": Богосозидающий - у Теярда де Шардена; геологическую силу и предпосылку ноосферы - у В.И. Вернадского; орган самопознания и самоуправления планеты - у И. Забелина.

Итак-, приведенные примеры позволяют заключить, что широкомасштабный подход к эволюции гоминид имеет глубокий смысл и просто интересен для биологов разных профилей. Суть целого познать невозможно, изучая лишь его часть. Теория антропогенеза в своем развитии подошла к черте, после которой исследование деталей и выявление новых частных черт в биологии гоминид не дает принципиально нового знания. Будущее антропологии - в изучении взаимодействия общих и частных тенденций в развитии биосферы, приведшем к появлению *Homo sapiens*.

Можно выделить следующие основные аспекты сравнительного исследования гоминид:

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| сравнительно-анатомический,   |                              |
| сравнительноневрологический,  | сравнительнотаксономический, |
| сравнительноэтологический,    | сравнительноэкологический,   |
| сравнительноонтогенетический. |                              |

Сравнительно-анатомический аспект изучения человека в общебиологических категориях является самым традиционным. Он наиболее часто встречается и в современных работах в области приматологии и палеоантропологии. Что представляется актуальным или не достаточно разработанным до сих пор? Совокупность новых открытий в палеонтологии усложнило картину филогенетических переходов за счет множественности параллельных переходов во времени и в пространстве на основных

уровнях, начиная с класса млекопитающих. Картина конкретных морфогенезов органов и систем органов представляется сложной в связи с явлениями конвергенции и параллелизма в развитии признаков. Малоразработанными выглядят ответы на два вопроса к филогении приматов. Почему, в отличие от многих других отрядов, приматы в

современной классификации представлены всеми основными подразделениями отряда, позволяющими увидеть основные этапы их эволюции? Чем обусловлена морфологическая неспециализированность приматов на фоне других млекопитающих (А.Ш. Ромер, 1939; Я.Я. Рогинский, 1978)? Трансформация предков человека протекала не способом резкой специализации признаков строения (что должно отразиться в таксономии человека в виде появления особой таксономической единицы), а в пределах вариации гомологичных органов (Ст. Сковрон, 1965). В истории биологии известны попытки выделить особенности морфологии, якобы присущие только человеку, что позволило бы присвоить ему особенно значительный таксономический ранг. Традиционный дарвинизм в работах Т. Гексли, напротив, демонстрирует сравнительную анатомическую близость человека и человекообразных обезьян при общем отличии от низших обезьян.

Интенсивно обсуждается в современных антропологии и приматологии вопрос об эволюции локомоторной функции приматов, которая характеризуется чрезвычайной видоспецифичностью. Для гоминоидов значительными представляются морфофизиологические направления эволюции, которые привели к дифференциации структур и функций передних и задних конечностей, приобретению вертикального положения корпуса, совершенствованию рецепторного аппарата периферической и центральной нервной системы. Увеличение разнообразия движений повлекло за собой развитие моторных центров мозга (Ю.Г. Решетов, 1966).

Комплекс прогрессивных изменений в морфологии гоминид в антропогенезе является по сути своеобразным повторением "древних" ароморфозов, обусловивших в свое время появление наземных позвоночных, млекопитающих и приматов (Я.Я. Рогинский, 1936). В морфологической эволюции гоминид отсутствует глубокая специализация морфологических признаков опорно-двигательного аппарата, зубной системы, наблюдается сильное развитие основных свойств класса и одновременно сохраняется ряд архаичных особенностей - пятипалость, стопохождение, противопоставление первого луча остальным, наличие ключицы (Я.Я. Рогинский, 1936; И.И. Шмальгаузен, 1938).

Человек удивительным образом индивидуализирован в самых различных аспектах. Так, определенным образом в нем отразилась характерная особенность всего отряда приматов, в котором можно выделить достаточное число градаций для самых разнообразных форм. Приматы чрезвычайно разнообразны. В эволюционной морфологии существуют два взгляда на человека как на итог прогрессивной эволюции. В соответствии с первым, биологическая эволюция имеет генеральное направление - к человеку. Все остальные пути развития рассматриваются как "тупики" или "параллели". В

соответствии со вторым, более проработанным представлением, (Грант, 1980) человек венчает собой лишь одно из направлений прогрессивной биологической эволюции, а потому нельзя истолковывать прогресс в биологической эволюции, используя в качестве критерия биологическое совершенство гоминид, так как значимые результаты достигнуты в различных эволюционных филу мах.

Не решен в современной науке вопрос об относительном уровне развития у гоминид комплекса "трудовой руки" и системы двуногой локомоции: одни исследователи (Х. Криг), считают, что совершенство локомоции с помощью нижних двух конечностей позволило гоминидам сохранить примитивный хватательный орган, другие (Е.И. Данилова) рассматривают руку как достаточно специализированный орган, развитие которого у гоминид происходило параллельно развитию центральной нервной системы.

Неоспоримое значение для гоминид имеет бипедия как ключевая адаптация. Она рассматривается как важнейшая предпосылка гоминизации, при этом данный способ локомоции эволюционно оформился не только в гоминид ной ветви. Известны переходы к бипедии у рептилий, млекопитающих и приматов. Данное заключение является причиной возражений, выдвинутых В.П. Якимовым в адрес тех классификаторов-палеоантропологов, которые по признаку двуногости причисляли всех прямоходящих гоминоидов к гоминидам. Бипедия у гоминид сочетается с выпрямленным положением тела и развитием хватательной функции передних конечностей. Последние анатомические свойства способствовали всеядности гоминид, способности к широкому визуальному обзору и использованию внешних предметов для орудийной деятельности. В.В. Бунак, именно обращал внимание, что данное сочетание возможностей выделило гоминид из животного мира.

Глубину преобразований кисти в антропогенезе разные исследователи оценивают по-разному. В.П. Алексеев (1975) и М.Ф. Нестурх (1960) расценивали морфологические преобразования руки гоминид как сравнительно скромные, хотя и сделавшие возможными трудовые операции (фоном для сравнения послужили локомоторные приспособления нижних конечностей и туловища). Е.И. Данилова (1979) выделила большое число новых морфологических особенностей руки, приведших к расширению и усовершенствованию ее функций. В результате рука человека сочетает несводимые, на первый взгляд, свойства: значительную силу, чувствительность к прикосновениям, виртуозную ловкость и способность к тончайшим манипуляциям. Огромная роль зон моторного и сенсорного представительства руки человека в коре головного мозга обуславливает их

большую величину по сравнению с представительством туловища и нижних конечностей вместе взятых.

Данные сравнительной анатомии наводят на мысль о том, что способность руки человека к трудовым операциям подготовлена длительными эволюционными преобразованиями. В формировании человеческой руки приняли участие факторы, более общие, чем те, что действовали в рамках антропогенеза. Так, переход к

## 54

бипедии от древесности усилил разделение функций конечностей, присущее уже примитивным млекопитающим. Длительность эволюционного оформления современного анатомического типа руки определяется сложностью процесса, завершающегося лишь на стадии палеоантропа (Е.Н. Хрисанфова, 1978).

Сильно выраженная церебрализация гоминид - финальная стадия прогресса в развитии центральной нервной системы позвоночных животных и присущих им высших физиологических функций. Примечательно, что прогресс центральной нервной системы, как свидетельствуют палеонтологические материалы, является общей тенденцией для эволюции биологических организмов и отмечен даже у беспозвоночных животных. Заманчиво попытаться выделить для эволюции третичных гоминидов особенности в морфологии, экологии и этологии, обусловившие впоследствии развитие человеческой формы отражения сознания. Но и они основываются на результатах предшествующего развития. Возможно, что вопрос о том, являются ли "трудовой комплекс" руки и бипедия единственными возможными предпосылками очеловечения, не имеет однозначного ответа.

Внимание к экологическим аспектам антропогенеза актуализировало такие вопросы, как динамика полового диморфизма в антропогенезе и роль увеличенных общих размеров тела (Р. Фоули, 1990).

Накопление неонтологической и палеонтологической информации позволяет рассматривать бипедию в ряду других видов в локомоции, как способ, снимающий противоречие между органами движения, развивающимся в направлении обеспечения высокой скорости движения, маневренности и экономичности, и другими системами (В.П. Якимов, 1973). Важно рассмотреть бипедию в ряду других способов локомоции, возникших в рамках тенденции к наземности у приматов, причем, как способ, очень специализированный. Эколог в человеке видит лишь энергетические выгоды бипедии (Р. Фоули, 1990). Эволюционно-морфологическое восприятие данной особенности гоминид иное. Возникшая бипедия оказала влияние через морфофизиологические особенности гоминид на завоевание ими

новых экологических ниш, новые виды поведения на ранних стадиях антропогенеза, а также, увеличив двигательную активность, наряду с возросшим уровнем нервной деятельности, прямо влияла на видообразование.

Сравнительноневрологический аспект широкомасштабного биологического анализа для многих антропологов представляется наиболее значительным, несмотря на то, что он чрезвычайно сложен для исследования, так как цефализация даже генетически близких форм (выражаемая, например, в массе мозга или отдельных частей) зависит от многих экологических причин.

Увеличению и усложнению головного мозга в эволюции гоминидов предшествовало формирование адаптивных особенностей широкого экологического значения, в числе их - оформление способности к противопоставлению большого пальца кисти (с самого начала истории таксона) и стереоскопия зрительного анализатора (Д. Рауп, С. Стенли, 1974).

## 55

Прогресс в развитии головного мозга гоминидов столь велик, что они резко отличаются по макроморфологии мозга и архитектонике от других высших животных. Существует и совсем крайняя точка зрения: специфические особенности мозга человека, являющиеся материальным субстратом сознания, обусловлены существованием структур, характерных только для человека (Н.П. Дубинин, 1971). Мозг человека сочетает уникальным образом два качества: очень высокую организацию и характерную способность к усвоению любых индивидуальных программ поведения.

Можно предположить, что особенности в строении головного мозга человека обусловлены действием отбора на способность к изготовлению орудий труда. А образ жизни, ставший возможным благодаря их применению и оказавшийся удачным, способствовал эволюции головного мозга по принципу обратной связи (Ш.Л. Уошберн, 1981).

Эволюция головного мозга, протекавшая сложным образом, в общем, характерна для класса млекопитающих, но имеет крайне несходные результаты, позволяющие выделить среди них последовательные уровни (однопроходные, сумчатые, плацентарные), а в высшем ряду - и различные подуровни, включая тупай, приматов и человека (М.Ф. Никитенко, 1969).

В.И. Вернадский на многочисленных палеонтологических материалах показал, что с кембрия наблюдается цефализация позвоночных. Эволюция

мозга гоминид является продолжением указанного процесса. Горизонтальный аспект сравнительного анализа организмов выявил также непрерывный рост массы головного мозга, сопровождающийся ароморфными изменениями различных его отделов. Эволюционирующая морфофизиология мозга шла одновременно с усложнением и дифференциацией всех органов тела. У высших позвоночных (млекопитающих) головной мозг сам превратился в фактор эволюции (М.Ф. Никитенко, 1969).

Конкретизируем вышеприведенные закономерности для антропогенеза. В антропогенезе целый комплекс факторов влиял на морфогенез головного мозга (бипедия, комплекс свойств "трудовой руки", совершенствование зрительного и тактильного анализаторов, орудийная деятельность, социальные качества гоминидов). В ходе антропогенеза складывается мозг - полифункциональная система управления положением и функционированием тела, деятельностью руки, построением программ поведения, а, кроме того, система, включающая нервные и гормональные механизмы регуляции онтогенеза и важнейших генетических процессов (Д.К. Беляев, 1981).

Много написано об исключительной важности древесности приматов для их морфофизиологической эволюции. Целый ряд человеческих адаптации связаны непосредственно с ней (В. Грант, 1980), в том числе, специфика головного мозга гоминид (А.Ш. Ромер, 1939). В данном аспекте рассматриваются, в первую очередь: переход от монотонной четвероногой локомоции по поверхности земли к виртуозным по разнообразию, ловкости и скорости перемещения в трехмерном пространстве (Я.Я. Рогинский, 1936),

## 56

анализаторы подвижной руки, сочетание зрения и ловких передних конечностей (В. Грант, 1980), формирование особых качеств объемного восприятия пространства (Ю.Г. Шевченко, 1971), развитие слухового анализатора (И.С. Стрельников, 1970), ориентировка головы, способствующая оптимальному взаимодействию органов чувств (С.И. Успенский, 1964), усложненная стратегия пищевого поиска (Р. Фоули, 1990).

Не один раз в эволюции удачное сочетание экологических и биологических моментов вызывало возникновение крупного и сложного головного мозга (китообразные, приматы, некоторые птицы) (Я.Я. Рогинский, 1936, И.С. Стрельников, 1970, Л.В. Крушинский, 1977). На первый план выходили естественный отбор на качества, связанные с потребностью освоения сложной, трехмерной локомоции и необходимость в определенном типе исполнительного органа, снабженного системой рецепторов (рука,

хобот, ласт). Главное для нашего анализа, что указанные предпосылки существовали не только в развитии гоминоидов, его можно видеть и в других линиях эволюции. Обращает на себя внимание тот факт, что процесс накопления потенциальных возможностей мозга превосходил в результате уровень, необходимый для конкретной адаптации. Избыточность функции - одно из важнейших свойств мозга. Она складывается из избыточной закладки нейронов, числа и многообразия систем контактов между ними и др.

Сравнительно-таксономический аспект. Таксономическое место человека в животном царстве в различных классификациях не строго постоянно (от особого рода и вида до подкласса или царства). В экологическом аспекте таксон человека, заселившего все возможные экологические ниши, можно приравнять к классу, но в силу отсутствия выраженных черт морфологической специализации людей в различных зонах, где они конкурентноспособны, и если исходить из главенства морфологического критерия для таксономии, то *ранг семейства для гоминид достаточен* (А.А. Зубов, 1976).

Чрезвычайно актуален сегодня вопрос, *каков таксономический ранг отличия антропоидов и человека?* Он разрешается сегодня биохимическими, молекулярно-биологическими, физиологическими и психологическими методами. Морфологические отличия не представляются подчас достаточными для помещения антропоидов и человека в разные подсемейства и семейства (В. Грант, 1980). При этом не указывается, какое различие можно считать достаточным. Существенные генные отличия, лежащие в основе морфологического, поведенческого, а также любого другого различия, во внимание, видимо, не принимаются.

Трезвый подход к проблеме таксономии гоминидов проявлен в понимании того, что вывод из результатов молекулярно-биологических исследований сходства (отличия) автоматически не приближает к пониманию важных адаптивных морфологических, экологических и поведенческих различий гоминоидов (В.Грант, 1980).

Симиальная концепция антропогенеза ("симия" - греч. обезьяна, концепция обезьяноподобного предка человека) ассоциируется у нас с ортодоксальным дарвинизмом. В морфологической систематике со времени

работ Т. Гексли она декларирует отнесение гоминид и понгид к одному надсемейству - гоминидов - и противопоставление их низшим узконосым обезьянам.

Не снят таксономистами-антропологами вопрос о том, как в процедуре зоологической классификации, применяемой для гоминид всеми современными биологами, учесть уникальные особенности их экологии и этологии. А.А. Зубов (1964) предлагает выделить те особенности морфологии гоминид, которые связаны с трудовой деятельностью или обусловлены ею.

Известны попытки зоологов оценить ранг подтаксонов гоминид, исходя из скорости образования макротаксонов в других эволюционных филумах (Э. Майр, 1971; Н.Н. Воронцов, 1973). Мы относимся к таким подходам как к недостаточно обоснованным. Если используется единая процедура выделения, то нам представляется необходимым учитывать степень различия по одним и различным системам признаков и эквивалентность распределения морфологических типов по рангам в родственных таксонах.

В современной антропологии все возможные варианты таксономических схем семейства гоминид (чаще - с одним родом *Homo*) уже выработаны и обсуждены. Диапазон различий предложенных рангов для основных стадий эволюции человека велик: от включения всех гоминид в один род *Homo* до разнесения их по отдельным родам, соответствующим стадиям антропогенеза. Наконец, гоминиды одной временной фазы заносятся классификаторами в разные роды (например, прогрессивные варианты австралопитековых или предархантропы), конкурирующие между собой в одних и тех же адаптивных зонах Африки (Р. Фоули, 1990).

По нашему мнению, в таксономии необходимо учитывать не только степень несходства аналогичных признаков, но и приуроченность наиболее выраженной дивергенции к разным системам признаков (черепные или скелетные). Таким образом, необходимо выходить на взаимную корректировку внутренней подразделенности таксонов, отражающей в классификации особенности реального многообразия, образующегося в эволюции и изучаемого в систематике.

Возвращаясь к гоминидам, можно фактически доказать, что морфологические отличия стадияльных групп гоминид и макротаксонов (родов, семейств, отрядов) в других отрядах млекопитающих эквивалентны, если пользоваться единой зоологической системой. Глубина эволюционных преобразований гоминид достаточно выражена, а стадияльные группы соответствуют надвидовому уровню других млекопитающих.

Академик В.И. Вернадский (1978) считал, что сложная иерархия биологического многообразия является одним из основных свойств жизни. Можно предположить, что существуют особенности многообразия, которые возникают в ходе гоминизации и, наконец, сапиентизации. Обнаружить их

можно, если выяснить особенности связи таксономической системы гоминид и особенностей их морфологии, возникающих в антропогенезе.

**Сравнительноэтологический аспект.** Эволюционная этология стремительно развивается, количество фактов, полученных в последние

58

годы, необъятно, мы приведем лишь некоторые, особенно интересные для широкого сравнительного биологического анализа гоминид и других животных.

В классической приматологии уже довольно давно укрепилось мнение о том, что орудийная деятельность гоминид возникла на основе развитой способности обезьян к манипулированию (М.Ф. Нестурх, 1934). Выяснен уровень развития последней, с которого возникает орудийная деятельность (М. А. Дерягина, 1986). К настоящему времени накопились факты, позволяющие считать, что ряд особенностей манипуляционной активности приматов и других млекопитающих возникли конвергентно.

Выявлены аналоги поведенческих реакций приматов среди разных групп позвоночных животных, характеризующихся высоким уровнем отражения и развития психики. Яркий пример - птицы с их сложным конструктивным поведением (например, гнездостроение), с комплексом безусловно- и условнорефлекторных связей, лежащих в основе поведения. Биологические предпосылки сложного поведения заключены в значительном развитии нервной системы и органов чувств, мобильных конечностей, позволяющих совершать сложные и разнообразные движения. Птицы способны к достаточно дробному и углубленному анализу свойств среды, к сложному синтезу раздражителей на основе накопления индивидуального опыта (Н.Н. Ладыгина-Коте, 1985). Особенно интересны вороновые с характерной пластичностью и многообразием внутригрупповых отношений, связанных с наличием элементарной рассудочной деятельности (Л. В. Крушинский, 1977).

Зоологи видят в поведенческих реакциях некоторых групп грызунов эволюционные аналоги поведения гоминидов, например, выделяя попытки перехода к бипедии с разделением функций конечностей или, например, звуковую сигнализацию у сусликов (Воронцов, 1973). В сравнительном плане пристальное внимание привлекает феномен китообразных с их сложной системой ультразвуковой сигнализации и сложной структурой общественной жизни.

Собаčky из класса млекопитающих характеризуются большой пластичностью поведения, выраженным общественным инстинктом, играми,

формирующими поведение молодых животных в онтогенезе (Л.В. Крушинский, 1977).

Наконец, даже среди беспозвоночных известны формы, интересные особенностями своего поведения для антропологов. Так Ж. Ив Кусто приводил случаи использования головоногими камней для строительства и обороны. Им высказано предположение, что они подошли в своем развитии к грани умственного развития, свойственного приматам (А.И. Акимускин, 1963).

Общественная жизнь человека является по сути результатом развития стадного образа существования приматов. Сложность поведения приматов определена двумя основными причинами - продолжительным периодом детства и отсутствием выраженной сезонности в размножении. Сложные формы заботы о потомстве, лежащие в фундаменте поведения гоминид, являются развитием тех же сторон жизни большинства приматов

## 59

(Р. Фоули, 1990). Изучение современных видов приматов показывало, что эволюция отряда сопровождалась увеличением численности общественной группы, усложнением ее структуры, систем общения, развитием интеллекта и длительным периодом достижения половой зрелости. В формировании социальности современного человека основную роль играл групповой отбор на уровне сообщества (не популяции), действовавший на многоаспектную сложность сообщества гоминид (В. Грант, 1982),

Социальность современных обезьян основана на высоком уровне развития их рассудочной деятельности (Л.В. Крушинский, 1977; Р. Фоули, 1990). Последняя проявляется в индивидуальном знании друг друга, высоком уровне взаимопомощи. При анализе способностей антропоидов грань между ними и человеком стирается. Установлено, что обезьяны способны к освоению жестового языка людей, абстрактному мышлению, изготовлению орудий, а сообщества антропоидов характеризуются как вполне человеческие в плане многообразия и мобильности межиндивидуальных связей. По заключению Р. Фоули (1990), это показывает, что язык человека имеет отчетливую биологическую историю.

Феномен человеческих качеств можно обсуждать с различных позиций. Можно считать, что эволюционная теория бессильна объяснить появление человека, наделенного самосознанием и уникальной индивидуальностью (J. Eccles, 1967). "Разумность человека", "изначальную социальность" можно связывать с движущими силами антропогенеза, но существовавшими изначально и менявшимися лишь в количественном отношении.

Нам представляются крайне важными работы школы Л.В. Крушинского (1986), рассматривающей элементарную рассудочную деятельность животных как предысторию человеческого разума. Животные способны отражать законы природы, связывающие элементы и явления окружающей среды. Высокий уровень развития головного мозга и его высших отделов больших полушарий, развитие ассоциативных областей, усложненная система межнейроновых контактов лежат в основе элементарного рассудочного поведения птиц, морских млекопитающих, собачьих, кошек, медведей и приматов, которая проявляется в разнообразных формах орудийной и конструктивной деятельности. В эволюции мозга человека продолжается развитие больших потенциальных возможностей его филогенетических предшественников.

Приводим кратко этологические реконструкции периода раннего антропогенеза. Организация сообществ ранних гоминид походила на таковую у наземных приматов. В ее основе лежали, видимо, свободные объединения групп родственных самцов, конкурирующих за обладание самками (Р. Фоули, 1990). Изменение рациона питания за счет включения мяса влекло за собой разделение труда, а в итоге - необходимость делиться пищей, что укрепляло первые коллективы людей. Пристальное внимание антропологов привлекает *становление групповой охоты*, которая рассматривается как источник новых навыков в приспособительной деятельности гоминид. Это мнение

## 60

стало складываться на основе исследований актов охоты в группах павианов и шимпанзе, проводившихся в последнее время. Из охоты могут проистекать важные явления жизни первобытного человека. Например, первые жилища рассматриваются как специальные места для дележа добычи. *Охота стимулировала кооперацию действий членов коллектива, развитие языка и социальных связей, т. е. важнейших человеческих качеств* (Р. Фоули, 1990). При этом нет полной аналогии в поведении ископаемых гоминид и высших обезьян, тем более, нет основания отождествлять трудовые процессы человека с инстинктивной деятельностью животных (Э. Майр, 1970).

**Сравнительноэкологический аспект.** Одна из важнейших для теории антропогенеза проблем связана с гипотезой "природного толчка" (глобального изменения природы Земли), - во времени совпадающего с началом эволюции гоминоидов. Видимо, начало направленных экологических изысканий в построении теории антропогенеза можно связать с именами Ж. Ламарка и Ч. Дарвина. Актуальным в науках о человеке и окружающей среде остается комплексная оценка

палеогеографических, палеоклиматических данных, информации о тектонических изменениях нашей планеты, повлиявших на экологический фон третичных гоминоидов и изменивших направление естественного отбора. Природный толчок рассматривается как глобальный фактор, который привел к формированию первых составляющих гоминидного морфофизиологического статуса, а также наложил отпечаток на процессы выработки древнейших технологий и другие стороны жизнедеятельности человеческих существ.

Роль природного окружения в раннем антропогенезе можно раскрыть, сопоставляя аналогичные экоформы, возникшие в процессе адаптивной радиации плацентарных и сумчатых млекопитающих. Природа Австралийского континента отличается от Африки отсутствием тропических лесов, граничащих с саваннами ландшафтами и гористыми местностями, поэтому на уровне сумчатых млекопитающих отсутствуют древесные и наземно-древесные формы типа приматов.

Реконструированный образ жизни гоминид свидетельствует по сути о роли естественного отбора в их эволюционном преобразовании. Филогенетическое наследие - внутренняя движущая сила антропогенеза, а окружающая среда играет роль внешней движущей силы эволюции (И.И. Шмальгаузен, 1969; Р. Фоули, 1990).

Антропологическая футурология включает, кроме морфофизиологического, и экологический аспект. Что представляет собою экология человека будущего? Человек остается компонентом экологических систем, составляющих биосферу и испытывает на себе влияние других элементов биогеоценозов. С другой стороны, биология людей зависит от влияния ими же создаваемой в результате своей деятельности ноосферы ("сферы разума", по академику В.И. Вернадскому). Не исключено, что в будущем человек создаст иные механизмы эволюционного процесса, отличные от тех, что существуют в неконтролируемой его разумом природе.

В экологических реконструкциях, наряду с приматологической информацией, могут быть использованы также этнографические наблюдения, проведенные в современных группах людей, живущих охотой и собирательством, с общим уровнем развития, соответствующим мезолиту. Естественно предположить, что поведение более ранних гоминид палеолита в основном было обусловлено экологическими факторами, которые отсутствуют у современных групп, изучаемых этнографами, и поэтому таким методом не восстанавливается.

В антропологии не раз ставился вопрос о необходимости изучения изменения во времени общих размеров тела эволюционирующих гоминид. Палеонтологические материалы свидетельствуют о существовании мегаформ среди полуобезьян и третичных гоминоидов. Сейчас данный вопрос изучается в экологическом аспекте. Сделан любопытный вывод, что групповой отбор, кооперация и альтруизм чаще встречаются среди крупных млекопитающих (Р. Фоули, 1990). Различия в размерах тела связываются с разными диетическими наклонностями австралопитеков, а ограничения в размножении, вызванные увеличением размеров тела, компенсировались увеличением родительской заботы о молодняке, чему способствовала возможность переноса пищи руками самцов и равный дележ ее между членами сообщества разного возраста.

С точки зрения эколога, развитию многих уникальных характеристик ранних гоминид (Фоули, 1990), способствовало решение двух основных эволюционных проблем, вытекающих из условий жизни при наземном образе жизни: достижение оптимального способа передвижения (на двух ногах) и устройство наземных жилищ.

Новые данные о питании современных обезьян позволили по-новому взглянуть на эволюциюядности в антропогенезе. Можно предположить, что в саванне в связи с усилением засухи возрастала зависимость гоминид от мясной пищи. Данное обстоятельство обостряло конкуренцию между видами. Не совсем ясно, почему гоминиды начали потреблять мясо (Р. Фоули, 1990). Он предположил, что основным предназначением первых орудий было использование их не для охоты, а для разделки туш крупных животных с толстой кожей. Можно считать также, что ядность влияла на специфику отношений людей, так как употребление редкого вида пищи предполагало необходимость делиться (Р. Фоули, 1990).

Обсуждение роли экологического фактора чрезвычайно важно и для понимания поздних этапов эволюции человека. Я.Я. Рогинский(1977) классифицировал различные точки зрения на роль природного окружения для биологической эволюции гоминид, развития их материальной культуры и общественных институтов. Точки зрения на роль природных факторов противоположны: от признания их доминирующего значения до полного непризнания.

Всеядность предковых гоминоидов имела значение не только для компенсации громадных энергетических затрат при активной деятельности. Пища, видимо, играла также *роль своеобразного мутагена* и в подобном качестве являлась звеном между геохимическими процессами

и эволюционными преобразованиями (Ю.Г. Решетов, 1966).

Методологически важно учесть специфику данных об экологии современных приматов, используемых в качестве источника информации об экологии ископаемых гоминид (Фо-ули, 1990). Можно ли прямо сопоставлять ранних гоминид и современных высших приматов, или важнее учитывать закономерности изменчивости в морфологии и поведении приматов в связи с их экологией?

Чрезвычайно интересна попытка рассмотреть эволюцию ранних гоминид как части экологических сообществ в целом. Например, предполагается, что дивергенция ранних гоминид на северо-востоке Африки могла привести к части их, а именно, *Homo erectus*, к объединению с крупными хищниками в одних местообитаниях для охоты на животных. Гоминиды являлись частью общего биогеографического процесса, протекавшего под действием одних и тех же факторов. По мнению видного эколога и редукциониста Р. Фоули (1990), экспансия и новые условия успешнее осуществлялась видами, представленными особями с крупными размерами тела, хищническим и социальным поведением.

**Сравнительноонтогенетический аспект.** Процесс гоминизации как всякий эволюционный процесс представляет собой совокупность изменения в онтогенетических, а в конечном итоге - филогенетических дифференцировках. Особенности онтогенетических перестроек гоминид выражены рельефно. В сравнении с антропоидами у человека изменены общая длительность индивидуального развития, интенсивность онтогенетического изменения ведущих морфологических особенностей, таких, как величина головного мозга, появились специфические фазы онтогенеза - пубертатное ускорение развития основных измерительных характеристик тела. Таксономические дифференцировки отразили онтофилогенетические особенности антропогенеза. Выше приводились особенности таксономии гоминид, не свойственные другим семействам млекопитающих.

Я.Я. Рогинский (1936,1949) предполагал, что эволюционные тенденции предковых млекопитающих и других позвоночных продолжают эволюцию отряда приматов и гоминид, поэтому истоки гоминидных онтогенетических и филогенетических дифференцировок находятся среди тех, которые характерны для класса млекопитающих. Усложненные и упрощенные онтогенетические дифференцировки (дополнительное развитие или недоразвитие признаков) складываются сложным образом в эволюции онтогенеза гоминид, так же, как у других животных (А.Н. Се-верцов, 1981). Примером первого является онтогенез головного мозга, а второго - костные и мышечные элементы наружного хвоста или жаберного аппарата.

Увеличенный по продолжительности и более сложный по глубине преобразований постнатальный онтогенез современного человека в сравнении с антропоидами описан Л. Бельком в начале нашего столетия. Позже Т. Добжанский отметил универсальную морфофизиологическую деспециализацию человека, т. е. отсутствие выраженной

экологической приспособленности человека на фоне единой приспособленности людей к социальным факторам. Сложившийся в результате антропогенеза онтогенез обеспечивает указанные особенности гоминид.

*Главным направлением в эволюционной перестройке онтогенеза гоминид является увеличение продолжительности ростовых процессов (особенно - после рождения ребенка) и усложнение онтогенетических перестроек признаков строения головного мозга, приобретающего сапиентные особенности в антропогенезе.*

Исследователи по-разному оценивают познаваемость эволюции онтогенеза ископаемых форм. Морфолог А. Дальберг предположил, что форма ростовой кривой индивида уникальна вследствие неповторимости комбинаций наследственных задатков и условий среды. М.Ф. Нестурх, напротив, в ряде своих работ (в духе классического дарвинизма) реставрировал многие характеристики онтогенеза ископаемых гоминид. Признаки ископаемых костей гоминид позволяют в самой общей форме изучать ростовые процессы в постнатальном онтогенезе современных и ископаемых приматов (В.М. Харитонов, 1975; Л.П. Татаринцов, 1983).

Взаимная обусловленность и взаимные переходы онто- и филогенетических дифференцировок имели первостепенное значение в эволюции гоминид, как и других животных, так как позволили использовать глубинные резервы эволюционного процесса в антропогенезе. Изменение онтогенеза является основой эволюционного процесса. Проявление черт неотении (гипоморфоза), в антропогенезе является одним из примеров этого: современный человек в сравнении с антропоидами обладает ювенальным состоянием многих черт во взрослом состоянии (рельеф костей, большая величина мозгового черепа по сравнению с лицевым). Перестройка онтогенеза гоминоидов происходит чаще путем усиления или ослабления градиентов роста (временная и пространственная упорядоченность роста признаков в пределах организма) в онтогенезе родственных организмов (Я.Я. Рогинский, 1977). Известная гипотеза Л. Белька представляет происхождение человека не как результат естественного отбора, а как ретардацию (замедление) процессов онтогенеза обезьяноподобного предка

человека, что приводит к инфантильному состоянию особенностей взрослого человека. Она недостаточна для понимания эволюции онтогенеза гоминид в антропогенезе, а также для объяснения формирования многих морфологических особенностей гоминид. Вместе с тем, ряд особенностей морфологического статуса гоминид можно объяснить явлением ретардации. Примечательно, что акселерация роста остеологических признаков отмечена различными исследователями для архантропов и палеоантропов. Оформление морфологических особенностей гоминид, связанных с трудовыми адаптациями, ряд исследователей объясняет акселерациями и ретардациями определенных признаков. Я.Я. Рогинский (1977) подвел итог конструктивной критики воззрений Л. Болька на антропогенез: ретардация в онтогенезе антропоидного предка человека является

## 64

одним из возможных способов перестройки антропогенеза, а именно, отрицательной анаболией из схемы А.Н. Северцова (А.С. Северцов, 1981). Для современного человека в сравнительном онтогенетическом плане характерно особое сочетание ускорений и замедлений в скоростях онтогенетического изменения признаков и также наличие нескольких периодов в индивидуальном развитии.

Явления типа ретардации создают необходимую базу для прогрессивных перестроек и этим открывают широкие перспективы для эволюции (Шмальгаузен, 1939). Гипоморфоз (неотения) приводит к вторичному упрощению организации, как бы частично возвращая эволюционный процесс на более низкий уровень (Шмальгаузен, 1969). Гетерохронии (изменение времени формирования признаков), в отличие от гетеротопий (изменения места закладки признаков), играли важную роль в происхождении новых таксонов надвидовых рангов, и надсемейство гоминид не является исключением (Д. Рауп, С. Стенли, 1974).

Эволюция морфологических типов гоминид в антропогенезе имеет определенный эндокринологический фон, который также можно попытаться реконструировать (Е.Н. Хрисанфова, 1978). В этом мы видим удачную попытку развить сильные стороны концепции Л. Болька, видевшего основной причиной ретардации развития изменение деятельности эндокринных желез.

Можно предположить, что в антропогенезе реализовались существенные взаимные переходы разных типов перестроек онтогенеза, диалектически связанных между собою: так фетализация ряда признаков переходит в свою противоположность. В.В. Бунак (1980) пишет о том, что выражение ряда существенных особенностей обусловлено сохранением свойственных

ранним периодам онтогенеза больших интенсивностей роста. Мы видим, таким образом, что последовательное развитие модели ретардации приводит нас к представлению об эволюционирующем онтогенезе, сочетающем в себе ускорения и замедления темпов формирования признаков.

Существенное значение в морфогенезе гоминид имеет постнатальный онтогенез - период индивидуального развития, в котором происходят крупные изменения структуры и величины головного мозга (Н.П.Дубинин, 1983). Существование длительного периода постэмбрионального развития у человека обусловлено усовершенствованием всего онтогенеза (А.С. Северцов, 1981). Но данное явление сочетается с тенденцией к сокращению сроков биологического созревания. Процесс усложнения онтогенеза у гоминид, как у других позвоночных, сопровождается убыстрением темпа эволюции.

Таким образом, формирование того типа онтогенеза, который характерен для гоминид, является не результатом специализации, а продолжением основных тенденций в эволюции онтогенеза позвоночных животных. Антропогенез, как одно из направлений эволюционного Процесса, закономерен, так как все его аспекты - морфологический, онтогенетический, таксономический - не являются крайне специализированными в рамках эволюции класса млекопитающих.

## **Специфика антропогенеза как эволюционного процесса**

Крайней точкой зрения на антропогенез является отрицание его как вида эволюционного процесса. В.К. Грегори (1934) критикует концепцию ретардации Л. Болька (один из вариантов антиэволюционизма), противопоставляя ей концепцию пролонгированного процесса развития с выраженной стадильностью, характеризующейся конкретным соотношением итогов морфологической перестройки типа гоминид.

Реконструируемое антропологами содержание антропогенеза сводится не только к морфофизиологическим изменениям гоминид, но и к перестройке их внутривидовой структуры (таксономическое "лицо" антропогенеза) и структуры сообществ (Н.П. Наумов, 1967).

Для эволюции гоминоидов характерно *изменение форм естественного отбора*. Изменения в морфологической организации постепенно отступают на второй план, а на первый выходят *изменения в поведении*, что возможно лишь при высоком развитии высшей нервной деятельности разумного типа. В антропогенезе, как предполагает ряд исследователей, *снижается темп эволюционных преобразований*, результат чего отражен в уменьшении числа видов гоминид в направлении к настоящему времени.

И.И. Шмальгаузен (1939) исключительно для гоминид выделил особый тип адаптиоморфоза - *эпиморфоз*, при котором происходит не замена одной среды на другую, а овладение ею и затем - безграничное расселение.

Рассматривая антропогенез как закономерный этап планетарной эволюции, в ряде работ его поднимают до значений атомной, химической и органической эволюции. В предлагаемом аспекте антропогенез рассматривается как *"культурная эволюция"*, характеризующаяся *накоплением и передачей от поколения к поколению культурного наследия человечества*. В развитой форме антропогенез позволяет осуществляться неограниченному прогрессу на социальном уровне (А.С. Северцов, 1981). Активная роль принадлежит человеку современного вида с его разумом, культурой и гибким поведением (В. Грант, 1980).

Одна из особенностей антропогенеза периодичность, которая вызвана меняющимся во времени соотношением биологических закономерностей эволюции и социальной программы гоминид, и возрастающим уровнем производительных сил (Н.П. Дубинин, 1976; Я.Я. Рогинский, 1977, 1978). В собственной концепции "гармонизирующей" эволюции Н.П. Дубинин (1976)

описывает изменяющееся соотношение биологического и социального в антропогенезе. Антропогенез - комбинация развивающихся производительных сил и таких биологических факторов, как отбор, мутации и рекомбинации генов.

Основная трудность изучения механизмов антропогенеза очевидна: анализ особенностей ископаемых костей дает лишь косвенные свидетельства действия отбора, не отражая его сущность.

В связи с решением конкретных задач восстанавливаются детали антропогенеза. Так, в аспекте стратегии размножения анализируют

## 66

сочетание относительно постоянного низкого уровня плодовитости с тенденцией к усовершенствованию средств, уменьшающих смертность молодых особей. Другой взгляд на антропогенез заключается в том, что особенности данного эволюционного процесса проистекают из необходимости компенсировать потерю способности (с макромутациями), которая помогала добывать пропитание животными методами (М.Е. Лобашев, 1967).

Антропогенез - одно из русел направленных процессов эволюции органического мира в целом (И.И. Шмаль-гаузен, 1969). Особенности его связаны с накоплением в организации гоминид адаптации широкого значения, не исчезающих в изменяющихся экологических условиях (например - высшая нервная деятельность).

В антропогенезе различают, кроме биологической эволюции, также элементы небιологического развития ("экзосоматическую", или "психосоциальную", эволюцию - по Р. Фоули, 1990). Орудия человека при этом рассматриваются как "внешние органы", которые совершенствуются в процессе исторического развития. При "экзосоматической" эволюции существенное значение имеют внегено-генетические каналы передачи информации в череде поколений путем обучения культуре.

Антропогенез можно рассматривать не как частный эпизод в развитии биосферы, а как результат взаимодействия различных форм эволюции. Природные условия четвертичного периода обусловили отбор "магистральных" тенденций в эволюции (А. А. Зубов, 1976). Условия среды диктовали все более ограниченные возможности для развития адаптивных морфологических специализаций. Характер эволюции рода *Номо* уникален своей "специализацией к неспециализированности" (Т. Добжанский). Адаптивной нишей для рода *Номо* стала вся Земля (А.А. Зубов). Примечательно, что при этом в основе антропогенеза лежат ароморфные

качества млекопитающих. Решение проблемы оптимизации отношений с изменяющейся средой выливается в автономизацию онтогенеза (устойчивость его по отношению к влиянию внешней среды) и усложнение поведения. *Адаптивные перестройки морфофизиологического характера становятся не обязательными, они замещаются выраженной церебрализацией и выработкой новых форм поведения. Поэтому антропогенез можно считать биологической адаптацией к искусственной среде путем ароморфных перестроек мозга, усовершенствования руки и других изменений.*

К проблеме антропогенеза в современной науке развивается экологический подход. Известный эколог Р. Фоули (1990) считает, что возникновение человеческого вида с особыми свойствами не был неизбежным и заранее предопределенным. Эволюция гоминид - следствие существования предков человека в определенных экологических условиях и результат конкретной эволюции. На каждом этапе антропогенеза имело значение решение экологических задач данного момента существования.

Существуют следующие пути исследования антропогенеза как процесса развития в общебиологическом аспекте: а) поиск особенностей в реализации общих тенденций эволюции позвоночных животных,

67

включая млекопитающих, б) исследование взаимодействия специальных факторов антропогенеза и общих факторов макро- и микроэволюции, в) выделение особенностей таксономии как отображения эволюции гоминид. В силу того, что дивергенция является лишь одним из известных путей эволюции, проявляющимся наряду с конвергенцией и параллелизмами, интересно попытаться выявить независимое становление гоминидных качеств у других животных организмов. Бипедия, сильное развитие головного мозга, сложные сообщества, манипуляционная способность известны у животных, не относящихся к приматам.

\*\*\*

Мы попытались показать, что в антропологической науке сегодня существует реальный интерес к исследованию антропогенеза в рамках широкомасштабного биологического анализа. Если считать дарвинизм первым шагом в изучении системы "человек - природа", то в науке сегодня назрела необходимость сделать следующий шаг на основе новых фактов, методов и подходов.

В антропогенезе суммированы свойства, выработанные процессами развития в различных филогенетических ветвях и на разных уровнях организации живого. Антропогенез - результат совершенствования всего предшествующего эволюционного развития, а не просто ветвь эволюции гоминидов. Трудно не согласиться с мнением современного эколога о том, что неповторимость человеческого вида относительна и возникла в результате воздействия одних и тех же естественных причин (Фоули, 1990).

Идеологизация теории антропогенеза (преувеличение роли трудового фактора) не способствует ее развитию. Не отрицая объективного существования развивающейся триады "антропосоциогенеза" (биология человека - материальная культура - общество), мы основываемся на очень сложной и достаточно опосредованной связи социальных и биологических закономерностей. Трудно себе представить антропогенез как результат прямого действия трудовой деятельности на биологические процессы эволюции гоминидов - фактора, полностью отсутствующего у других форм, населяющих биосферу.

### **Контрольные вопросы**

1. В чем заключено своеобразие антропогенеза как эволюционного процесса?
2. Что Вы можете рассказать об особенностях морфологической эволюции человека?
3. Как влияла древесная жизнь на развитие головного мозга гоминид?
4. Как выглядит классификация гоминид?
5. Существуют ли этологические аналоги гоминид?
6. Как повлияло природное окружение на эволюцию человека?

### **Рекомендуемая литература**

*Акимушкин А.И.*, Приматы моря. М., 1963.

*Беляев Д.К.* О некоторых факторах эволюции гоминид // Вопросы философии. 1981, № 8.

*Бунак В.В.* Род *Ното*, его возникновение в последующая эволюция. М., 1980.

*Вернадский В.И.* Живое вещество. М., 1978.

68

*Воронцов Н.Н.* Биологические предпосылки эволюции человека / Природа. 1973. № 2.

*Викрамасингхе Ч.* Размышления астронома о биологии / Курьер ЮНЕСКО. 1982. № 6.

*Грант В.* Эволюция организмов. М., 1980.

*Грегори В.К.* Эволюция лица от рыбы до человека. М.; Л., 1934.

*Данилова Е.И.* Эволюция руки. Киев, 1979.

*Дерягина М.А.* Манипуляционная активность приматов. М., 1986.

*Дубинин Н.П.* Что такое человек. М., 1983.

*Дубинин Н.П., Шевченко Ю.Т.* Некоторые вопросы биосоциальной природы человека. М., 1976.

*Забелин И.* Человечество - для чего оно? / Москва. 1968. № 3.

*Зубов А.А.* О систематике австра-лопитековых / Вопросы антропологии. 1964. Вып. 16.

*Зубов А.А.* Антропогенез как фаза эволюции животного мира / Биологические предпосылки гоминизации. М., 1976.

*Канаев И.И.* Очерки из истории проблемы морфологического типа от Дарвина до наших дней. М.; Л., 1966.

*Крушинский Л.В.* Биологические основы рассудочной деятельности. М., 1977.

*Ладыгина-Коте Н.Н.* Развитие психики в процессе эволюции организмов. М., 1958.

*Лобашев М.Е.* Генетика. Л., 1967.

*Майр Э.* Принципы зоологической систематики. М., 1971.

*Наумов Н.П., А.С. Северцов* и современное представление о биологическом прогрессе / Предисловие и кн.: А.С. Северцов. Главные направления эволюционного процесса. М., 1967.

*Нестурх М.Ф.* Человек и его предки. М., 1934.

*Никитенко М.Ф.* Эволюция и мозг. Минск, 1974.

*Рауп Д., Стенли С.* Основы палеонтологии. М., 1974.

*Решетов Ю.Г.* Природа и происхождение человека. М., 1966.

*Рогинский Я.Я.* К вопросу о периодизации процесса человеческой эволюции / Антропологический журнал. 1936, № 3.

*Рогинский Я.Я.* Некоторые проблемы позднейшего этапа эволюции человека в современной антропологии / Труды института этнографии АН СССР. М., 1949.

*Рогинский Я.Я.* Проблемы антропогенеза. М., 1977.

*Рогинский Я.Я.* Антропология. М., 1978.

*Ромер А.Ш.* Палеонтология позвоночных. М.; Л., 1939.

*Северцов А.С.* Введение в теорию эволюции. М., 1981.

*Сковрон Ст.* Развитие теории эволюции. Варшава, 1965.

*Стрельников И.Д.* Анатомо-физиологические основы видообразования позвоночных. Л., 1970.

*Татаринов Л.П.* Эволюционные исследования на палеонтологическом материале / Основные проблемы палеонтологических исследований в СССР. М., 1983.

*Тейяр де Шарден.* Феномен человека. М., 1987.

*Уошберн Ш.Л.* Эволюция человека / Эволюция. М., 1981.

*Успенский С.Н.* О некоторых биологических предпосылках

69

очеловечения обезьян / У истоков человечества. М., 1964.

*Фоули Р.* Еще один неповторимый вид. Экологические аспекты эволюции человека. М., 1990.

*Харитонов В.М.* Исследование эволюции индивидуального развития в процессе антропогенеза на палеонтологическом материале / Вопросы антропологии. 1978. Вып. 75.

*Холличер В.* Человек в научной картине мира. М., 1971.

*Хрисанфова Е.Н.* Эволюционная морфология скелета человека. М., 1978.

*Шмальгаузен И.И.* Основы сравнительной анатомии. М., 1938.

*Шмальгаузен И.Л.* Пути и закономерности эволюционного процесса. М., Л., 1939.

*Шмальгаузен И.И.* Проблемы дарвинизма. Л., 1969.

*Шевченко Ю.Г.* Эволюция коры мозга приматов и человека. М., 1971.

*Шмидт Г.А.* Роль труда в становлении человека. М., 1947.

*Якимов В.П.* Непосредственные предшественники человека / У истоков человечества. М., 1964.

*Якимов В.П.* Черты прерывности в эволюции человека / Доклад на IX Международном конгрессе антропологических и этнографических наук. Чикаго, 1973. М., 1973.

*Eccles J.* Evolution and Consious Self / The human mind. A discussion at the Nobel conference. Amsterdam, 1967.

### **III**

## **Эволюция человека: валеологические аспекты**

Исследование эволюции человека и биологии приматов позволяет представить временную динамику становления биологических механизмов поддержания здоровья - гомеостаза, адаптации, регенерации. В частности, исследуя эволюцию современных и ископаемых приматов, антропология вносит вклад в уточнение границ экологической составляющей здоровья, морфофизиологической и онтогенетической нормы.

Адаптационные возможности человека как примата выявлены во всестороннем сравнительном приматологическом анализе. Степень адаптивности человека к разнообразным климато-географическим условиям очень велика, и в этом отношении он продолжает соответствующие свойства приматов и превосходит их (см. главу I). Приматы отражают свойства класса, не специализируясь в одном направлении. Человек в силу наличия социальных адаптации (см. гл. I) также лишен необходимости к чрезмерной специализации (Я.Я. Рогинский, М.Г. Левин, 1978). Отряду приматов свойственны широкий спектр "ядности" (растительноядность, всеядность, насекомоядность, элементы плотоядности) и широкие возможности адаптироваться к суровому климату при изначальной природной теплолюбивости (это убедительно показали опыты по акклиматизации обезьян в средних широтах России).

В пределах отряда приматов установлены признаки сходства современного человека с представителями подотряда человекоподобных (обезьянами), узконосыми обезьянами Старого Света, и, наконец, с человекообразными обезьянами. Сходство человека и антропоидов обусловлено наличием подавляющего количества общих генов (99%). Это проявляется в анатомической, физиологической, биохимической близости, а также в сходстве поведенческих реакций. Кроме того, еще в прошлом столетии стали известны общие у человека и высших обезьян инфекционные заболевания и была экспериментально доказана возможность заражения обезьян специфическими болезнями человека.

Несомненное различие гоминид (человечьих) и антропоидов связана со значительно меньшим количеством отличающихся генов. Отличительные особенности гоминид формировались в антропогенезе постепенно. Трудными

отечественных антропологов М.Ф. Нестурха, Я.Я. Рогинского и Е.Н. Хрисанфовой (1978) установлена постепенность и очередность становления основных морфофизиологических комплексов,

71

характеризующих ископаемого и современного человека (прямохождения, "трудовой" руки, речевые органы, развитой мозг, отсутствие волос на теле, характерная морфология черепа). Указанные особенности биологической организации гоминид имеют прямое отношение к социальным свойствам человека, значимым для валеологии.

На первой стадии антропогенеза (более 5 млн лет - 1 млн лет), у австралопитековых, в общих чертах сформировался комплекс прямохождения; скелет руки приобрел ряд особенностей, свойственных руке современного типа; объем головного мозга у поздних вариантов был больше, чем у антропоидов (более 600 см<sup>3</sup>); ослаблена зубная система, уменьшено выступание лицевого отдела черепа.

На второй стадии антропогенеза (2,0-0,2 млн лет), у питекантропов, структура скелета несомненно соответствует уверенному прямохождению; морфология руки менее совершенна, чем у более поздних гоминид, объем головного мозга превосходит 1000 см<sup>3</sup>, его увеличению соответствуют большие размеры тела.

На третьем этапе антропогенеза (0,3 млн лет - 30 тыс. лет), у неандертальцев, констатирована структура скелета, соответствующая типу современного человека, у "наиболее сапиентных" вариантов тип руки вполне современен (в отличие от поздних западноевропейских вариантов), объем головного мозга равен мозгу современного человека или даже превосходит его; складывается современная зубная система; соотношение отделов черепа приближается к современным значениям.

На четвертом этапе антропогенеза (0,1 млн лет - наши дни), у архаичного *H. sapiens*, сложился вполне современный тип кисти руки (тонкие особенности); современными становятся пропорции головного мозга, соотношение мозгового и лицевого отделов черепа. В то же время в строении черепа и эндокрана наблюдаются некоторые неандертальские признаки.

Биологические резервы человеческого организма в сравнении с обезьянами достаточно велики. Это доказывается большей продолжительностью жизни человека (лемуры - до 25 лет, капуцины - более 25 лет, низшие узконосые обезьяны - 30-50 лет, гиббоны - более 30 лет,

крупные антропоиды - 50-60 лет, человек - 75 лет) (В.Н. Жеденов, 1962), а также его распространением современного человека по всему Земному шару. При этом самая северная граница распространения обезьян - приблизительно сороковой градус северной широты, а полуобезьяны почти не переходят тропической области.

Палеоэкология человека свидетельствует о постепенном формировании в антропогенезе совокупности современных адаптивных (морфофизиологических комплексов), причем, исходным является тропический тип, характерный для большинства приматов (Т.И. Алексеева, 1977). Формирование тропического адаптивного типа первоначально было связано с этапом австралопитековых. В нижнем и среднем палеолите у питекантропов и неандертальцев складываются аридный и высокогорный типы, а арктический тип оформляется в верхнем палеолите у кроманьонцев. Причиной сложения экологического многообразия гоминид являются их

72

миграции по Земному шару. Фактически доказано, что родиной человечества была Африка. На уровне 1,8 млн лет ископаемый человек переселился в Евразию. С этого времени в Азии начинается эволюция гоминид с уровня питекантропов до ископаемого сапиенса, протекающая довольно независимо от афро-европейского антропогенеза. Ископаемый человек современного типа возник в Африке на уровне 0,1-0,2 млн лет, откуда двумя волнами расселился в Европу и Азию. Мигранты первой волны были предками европейских неандертальцев, вторая волна мигрантов переселилась в Европу не прямо, а через Переднюю Азию и Ближний Восток - на уровне 0,1 млн лет.

Палеодемографические данные, полученные при изучении ископаемого костного материала, свидетельствуют о значительном увеличении продолжительности жизни современного человека в сравнении с ископаемыми людьми. Так, по данным палеоантропологов, 55% неандертальцев умерли до 21 года, 34% кроманьонцев - до 21 года, 12% дожили до 41 года; обнаружены также кости индивида, дожившего до 50 лет, 25% людей в неолите и бронзе умерли до 21 года, 36% доживали до 41 года.

Социобиологический прогресс человека сопровождался значительным увеличением численности человечества. Так, австралопитеков насчитывалось десятки тысяч особей, питекантропов и неандертальцев - по 1 млн особей, кроманьонцев - 3-5 млн человек; численность современного человека - 4,5 млрд человек и более. Свидетельством совершенства биологических и культурных адаптации человека является неуклонное

увеличение площади его расселения в палеолите - от Африки по всей ойкумене. Совершенствование биологического развития человека дополнено в антропогенезе социальными моментами, расширившими границы нормы адаптации.

Была исследована динамика биологической и социальной экологии гоминид (Д. Ламберт, 1991). Самые ранние орудия австралопитековых, принадлежащие олдувайской культуре оббитых галек, имеют возраст около 2,5 млн лет. До изготовления самых простых орудий труда человеческие существа систематически использовали различные предметы природы, закрепив за ними определенные функции. Основным способом добычи пропитания - сбор плодов, трупоедание, эпизодическая охота. Австралопитеки обитали на открытых пространствах (всеядный вариант) или на границе леса и лесостепи (растительный, крупный по размерам вариант). Дележ пищи происходил на "домашних базах".

Для древнейшего представителя рода *Ното* - "*Человека умелого*" (1,8 млн лет) были характерны изготовление простейших орудий из гальки, употребление при охоте на мелких животных метательных снарядов, постройка несложных укрытий. Будучи собирателем, *H. habilis* питался мясом животных, убитых другими хищниками. На стоянках происходил дележ добычи и изготавливались орудия. Места стоянок выбирались не случайно: они были приурочены к местам впадения ручьев в богатые дичью и рыбой озера. Наиболее древнее в истории жилище - ветровой заслон - имеет возраст около 1,8 млн лет.

## 73

Для представителей следующего эволюционного уровня - питекантропов (*H. erectus* 2,0 млн лет) - вершиной техники было изготовление каменных орудий в виде ручного рубила: это было орудие стабильной формы, обработанное с обеих сторон. Его функции представляются разнообразными: разделка туш животных, обработка дерева, выкапывание корней. Кроме рубил питекантроп изготавливал топоры (кливеры) и скребла. Типичные орудия ашельской культуры в Европе имеют возраст 0,3 млн лет. На данном этапе протоистории впервые на смену собирательству пришла активная охота на слонов, быков, лошадей. Охота носила загонный характер, что требовало разделения функций ее участников. На стоянках семейных групп происходило свежевание туш, обновлялись орудия, это были и места отдыха. В европейских памятниках ашельского времени открыты остатки хижин: и шалашей из различных материалов, рассчитанные порой на десятки людей. В Китае, Кении и Греции найдены остатки древних кострищ. Огонь - важнейший элемент искусственной среды обитания ископаемого человека: он отпугивал хищников, обогревал пещеру, на огне

обрабатывалась пища. Огонь позволил заселять более северные районы. Возможно, что питекантропы изготавливали одежду.

На следующем этапе антропогенеза (неандертальцы - (*H. neanderthalensis*) изготавливались орудия, известные с возраста 100 тысяч лет. Это был период мустьерской культуры палеолита, которая характеризовалась более сложными технологиями в изготовлении орудий. Они были разнообразны по виду и назначению и изготавливались из отщепов, предварительно отделенных от нуклеусов - заготовок дисковидной формы. Мустьерские орудия использовались для забоя дичи, разделки туш, изготовления деревянных орудий и одежды. В условиях сурового климата неандертальцы выжили благодаря охоте на многие виды животных, включая крупных: бизонов, пещерных медведей, лошадей, оленей, быков, мамонтов. Неандертальская охота характеризовалась предварительным планированием и знанием повадок животных. Летом неандертальцы собирали дикорастущие растения. Важное значение в их жизни имели строительство жилищ и изготовление одежды, благодаря которым создавался микроклимат, т. е. обеспечивалось "автономное" от суровых природных условий существование, и как итог - выживание. Жилища строились в виде шалашей и хижин на открытых пространствах и в пещерах; обогрев осуществлялся очагами, для которых добывали огонь. Одежда изготавливалась из шкур, сшитых сухожилиями.

У ископаемых представителей современного вида *H. sapiens* - кроманьонцев - для изготовления многообразных орудий существовал эффективный способ отделения тонких каменных лезвий с призматических заготовок-нуклеусов с использованием разнообразных приспособлений. В это время началось широкое применение костяных орудий для изготовления средств охоты и рыболовства. Кроманьонцы были отличными охотниками и рыболовами. Объекты охоты как неиссякаемый источник пищи позволил и им заселять северные

районы. Люди обустроивали пещеры, строили большие жилища из камней, сооружали их из шкур и костей крупных животных. Кроманьонцы шили закрытую одежду арктического типа.

В среднем каменном веке (мезолите) стабильное обеспечение пищей способствовало росту населения. Продолжительность жизни по сравнению с палеолитом увеличилась до 35-50 лет. Для защиты и охоты стали применяться лук и стрелы, а для передвижения по местности - разнообразные приспособления: челноки, лыжи, сани.

В новом каменном веке (неолите) появились первые металлические орудия (9 тыс. лет назад), стало развиваться земледелие, население росло, характерным становился оседлый образ жизни. Дикие злаки после окультуривания из второстепенного источника пищи превратились в основной (развивается земледелие). На основе приручения крупных животных стало развиваться скотоводство (5 тыс. лет назад). В это же время возникают первые города. Диета человека претерпевает развитие от характерной для простого собирательства - до присущей эпохе земледелия и животноводства.

Палеопатологический аспект исследования ископаемого человека позволяет выявить временную динамику ряда заболеваний (например, кариес в Англии прогрессировал с 1% в верхнем палеолите до 50-90% в настоящее время) и успехи древней медицины. Структурные изменения костной системы и зубов демонстрируют следующие патологии: инфекционные заболевания, опухоли костной ткани, болезни суставов, зубочелюстные патологии, генетические аномалии, эндокринные нарушения, нарушения обмена веществ, последствия болезней крови, остеопорозы, синостозы (А.П. Бужилова, 1978).

Большое значение имеют исследования на стыке палеоантропологии и расоведения: формирование расовых признаков рассматривается в связи с проявлениями климатогеографической адаптации, возникшей в период существования человека современного анатомического типа (за 0,1 млн лет).

Эволюционная антропология позволяет прогнозировать будущую биологическую эволюцию человека. Установлена относительная стабильность видового комплекса признаков *Homo sapiens*, обусловленная наследственной устойчивостью популяций человека. Факты свидетельствуют о достаточности биологического потенциала современного человека для безграничного культурного развития. История человечества сопровождается усилением воздействия человека на окружающую среду, которое имеет огромное обратное, порой негативное, влияние на современного человека (например, загрязнение среды и как следствие - техногенные мутации и т. п.).

## **Контрольные вопросы**

1. В чем сходство и отличие адаптационных возможностей современного человека и прочих приматов?
2. Какие адаптивные типы современного человека Вы знаете, известны ли они у высших обезьян?
3. Какие факты из биологии, экологии и демографии человека свидетельствуют о совершенстве биологических и культурных адаптации?
4. Как в антропогенезе развивалась материальная культура человека?
5. Какой вклад в палеологию вносит палеопатология?

75

## **Рекомендуемая литература**

*Алексеева Т.И.* Географическая среда и биология человека. М., 1977.

*Бужилова А.П.* Палеопатология в биоархеологических реконструкциях / Историческая экология человека. М., 1998.

*Жеденов В.Н.* Сравнительная анатомия приматов (включая человека). М., 1962.

*Ламберт Д.* Доисторический человек. Кембриджский путеводитель. М., 1991.

*Рогинский Я.Я., Левин М.Х.* Антропология. М., 1978.

*Хрисанфова Е.Н.* Эволюционная морфология скелета. М., 1978.

76

## **IV**

# **Эволюция мозга приматов и становление высших корковых центров мозга человека**

## **Этапы эволюции мозга приматов**

Мозг приматов отличается от мозга других млекопитающих наибольшим развитием и дифференцированностью неокортекса (новой коры), составляющего у них 96% всей коры. Рисунок борозд характерный для приматов: вертикальная направленность центральных и тенденция к горизонтальному ходу других борозд.

У некоторых представителей приматов отмечено наличие особых "перекрытий" (затылочная покрывка, лобная покрывка), которые связаны с особенно сильным разрастанием корковых отделов, обуславливающих развитие функций праксиса под контролем зрения и т. д.

Изучение строения мозга приматов в сравнительноанатомическом ряду позволило выявить два основных направления в его развитии. Первое отражает общую тенденцию развития от низших форм приматов к высшим. Оно выявляет закономерности усложнения мозга в соответствии с повышением уровня их общей организации и совершенствованием регуляторных механизмов.

Второе направление - "экологические" различия, выражающиеся в прогрессивном усложнении определенных систем мозга у конкретных групп приматов, обеспечивающие адекватные адаптации к их местообитанию, т. е. к определенным условиям среды. Эта линия изменений строения мозга представлена отдельными вариантами в пределах одного этапа.

Общее направление развития мозга включает шесть этапов.

*Первый этап* - мозг самых примитивных приматов (тупайя, галаго, лемуры) (рис. IV. 1). Характерный признак - ведущее развитие аллокортекса, т. е. древней старой и промежуточной коры). Слабо дифференцированный неокортекс расположен в дорсальной части и отделен от алло-кортекса обонятельной бороздой. Имеются четыре слабо дифференцированные и малообособленные цито-архитектонические области, соответствующие четырем долям мозга и корковым зонам (представительствам) сенсорных

систем: зоны слуха, зрения, кожной чувствительности и движения. Значительное развитие аллокортекса сближает этих приматов с низшими представителями других млекопитающих. У более высокоорганизованных приматов аллокортекс уменьшается и вытесняется неокортексом с боковой поверхности мозга на базальную и медиальную.

Наиболее примитивен мозг тупайи: максимальное развитие аллокортекса и минимальное -

## 77

неокортекса. Некоторые галаго имеют несколько прогрессивных черт, в частности, у них появляется сильвиева борозда. Среди лемурув встречается небольшое разрастание височной доли и зачаток сильвиевой борозды. У некоторых долгопят заметна еще одна прогрессивная особенность: височный полюс опускается ниже горизонтали остальной части полушария, затылочная область надвигается на мозжечок, образуется шпорная борозда. *Второй этап* - мозг некоторых представителей полуобезьян - лему-ровых, а также игрунковых - представителей обезьян Нового Света. Для них характерен интенсивный рост височной доли, однако борозды в ней отсутствуют и дифференцировка на citoархитектонические поля появляется лишь у отдельных представителей. Эта доля спереди четко отграничена сильвиевой бороздой от нижнелобной области, а сзади - теменно-затылочной зарубкой от затылочной. Вся височная доля выпячивается, расширяется и становится крупнее других. Основные поля располагаются по приматному типу. Появляются орименты филогенетически более молодых нижнетеменных полей. На медиальной поверхности полушарий мозга выражены теменно-затылочная и шпорная борозды. Затылочная доля сильно нависает и над мозжечком. У некоторых представителей появляются зачатки верхней височной, интрапариетальной, принципиальной и фронторбитальной борозд. Появляется также дифференцировка полей в височной доле. Сильвиева борозда поднимается высоко и сливается с интрапариетальной. У некоторых представителей появляются, с одной стороны, отдельные черты более прогрессивной организации (образование лунной борозды в результате развития затылочной доли), с другой - выявляются признаки сходства с мозгом низшего ранга млекопитающих - хищных (фрагменты дугообразного расположения борозд вокруг сильвиевой борозды).

В целом, второй этап характеризуется разрастанием неокортекса по приматному типу (форма полушария, доли, области и поля), более четким делениям на области, разделяемые бороздами, и началом деления на citoархитектонические поля. Тип организации второго этапа, вероятно, обусловлен адаптацией животных к ночному и сумеречному образу жизни,

обитанию в тенистых лесах и др. В этих условиях увеличивается значение слухового и обонятельного анализаторов, которые начинают играть роль интегративного аппарата в организации целостных поведенческих реакций. Намечается также переход ведущей роли в нервной деятельности от височной к центральной сенсомоторной и затылочной областям.

*Третий этап* общего направления развития мозга приматов отражает мозг обезьян Нового Света - собственно лемуровых, ревунов, капуциновых, низших обезьян Старого Света (рис. IV. 1, 2). Для этого этапа характерно формирование питекоидного типа мозга с прогрессивным развитием центральных соматотопических сенсомоторных зон и затылочной области. Наблюдается отграничение центральной бороздой прецентральной (агранулярной) двигательной области от теменной сенсорной. Дугообразная борозда отделяет лобную область. Теменная доля четко отделяется от прецентральной,

78

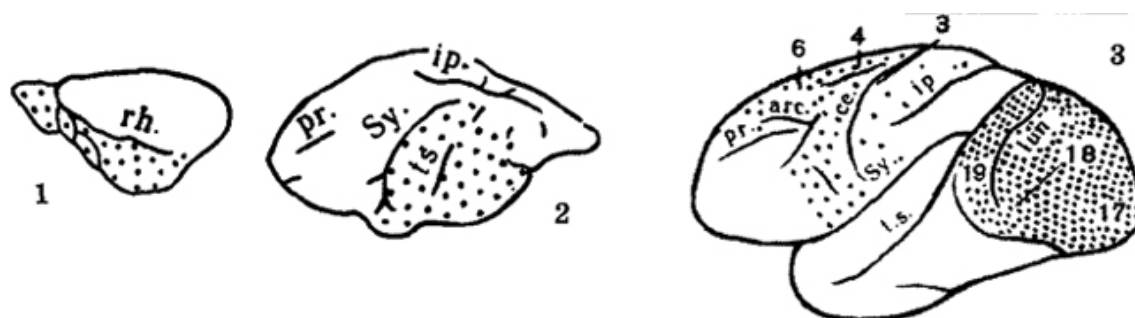


Рис. IV. 1. Цитоархитектонические карты мозга полуобезьян и низших обезьян.

1 - перохвостая тупайя, 2 - серый гапалемур, 3 - зеленая мартышка

*Условные обозначения*

Sy. - Сильвиева борозда, с.е. - Центральная борозда, ip. - Межтеменная борозда, lun. - Лунная борозда, пр. - Принципиальная главная борозда, rh. - Ринальная борозда, t.s. - Верхняя височная борозда, arc. - Дугообразная борозда

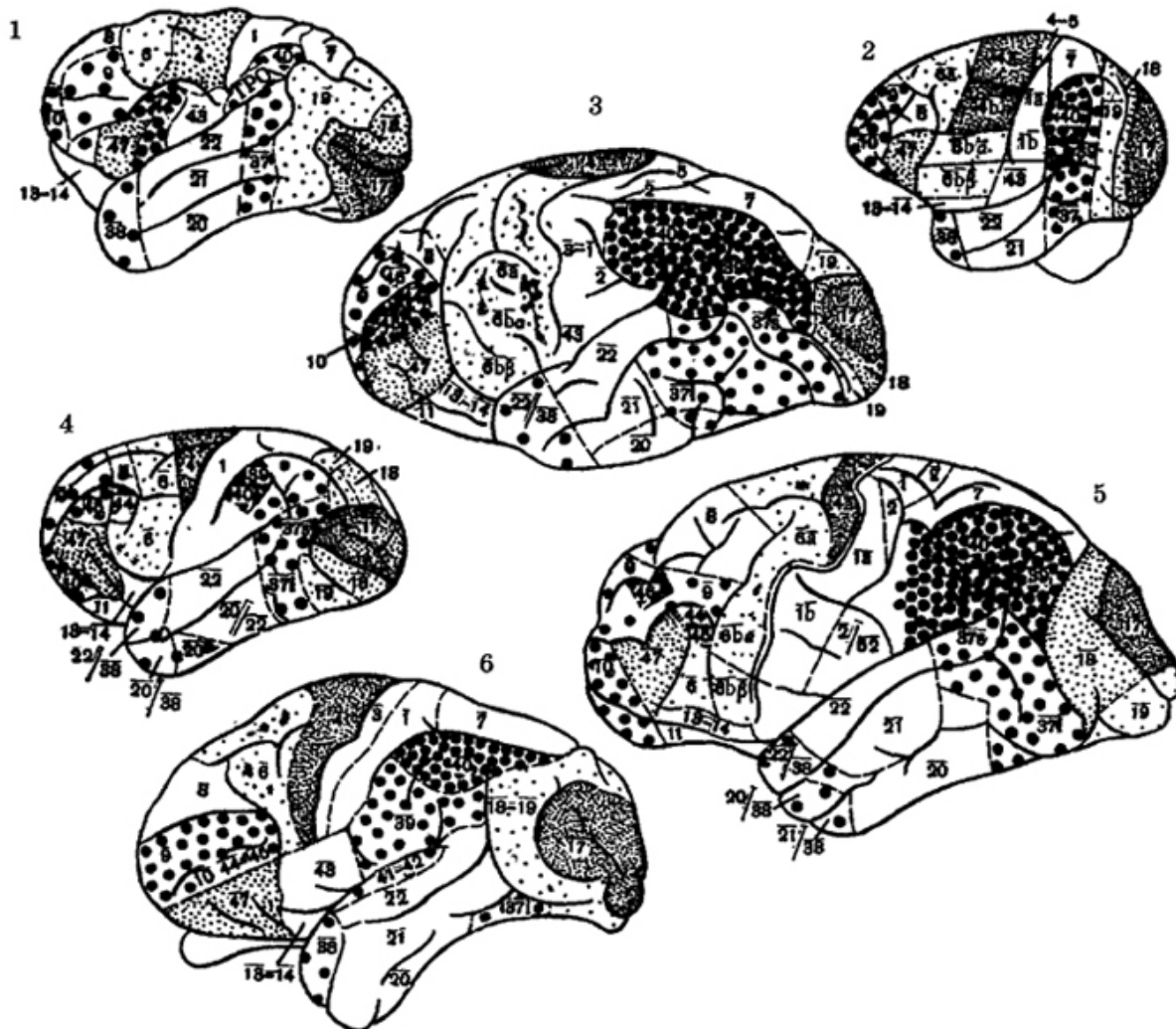


Рис. IV. 2. Цитоархитектоническая карта мозга обезьян Нового Света и высших человекообразных обезьян. 1 - коата, 2 - капуцин, 3 - орангутан, 4 - гиббон, 5 - шимпанзе, 6 - горилла

*Условные обозначения к рис. IV.1, IV.2, IV.3, IV.4, IV.5, IV.6* Цифры обозначают цитоархитектонические поля коры по карте Бродмана; 17, 18 - поля, связанные с осуществлением зрительных рецепций; 19 - ассоциативное зрительное поле; 4, 6 - двигательные поля; 1-3 - тактильная чувствительность; 41, 42 - слуховые поля; 22 - ассоциативно-слуховое; 43 - вкусовое; 39, 40 - нижнетеменные поля, связанные со стереоскопией и стереогнозией, праксис и манипулирование; 37 - зрительно-гностические функции; 44, 45 - речедвигательные поля; 8 - глазодвигательное поле; 9, 10, 47 - поля лобной области, связанные с прогнозированием и высшими формами психической деятельности; 23, 24 - лимбические поля, связанные с эмоциями, пищевым, питьевым и половым поведением. Крупно-зернистая штриховка означает наиболее прогрессивно развивающиеся поля неокортекса

затылочной и лимбической долей. Пре- и постцентральная области развиваются как единый соматомоторный комплекс. Их тонкая цитоархитектоническая дифференцировка на поля 4, 6, 1 находится в четком соответствии с развитием "четверорукости" и "четвероногости" и даже "пятирукости" у некоторых цепкохвостых обезьян в связи с богатой дифференциацией движений конечностей при манипулировании предметами. Наблюдается расширение прецентральных цитоархитектонических полей по направлению к лобной области, а затылочных - по направлению к теменной.

Выделяется мозг руконожки мадагаскарской. Она обгоняет других полуобезьян по развитию центральной борозды, которая у нее выражена даже лучше, чем у ряда обезьян. Вероятно, такое значительное развитие сенсомоторной зоны объясняется исключительно тонкой перкуссионной функцией третьего пальца кисти. Руконожки используют этот палец как молоточек, которым постукивают по коре дерева в поисках насекомых, живущих под корой, а также для доставания личинок из коры и древесины.

У представителей церкопитековых обезьян (мартышки, макаки, павианы) максимальных темпов развития достигают затылочные поля. Вследствие этого поля 17 и 18 так разрастаются на поверхности полушария, что напозадают на пограничные теменно-затылочные борозды и извилины, образуя так называемую затылочную покрывку (*operculum occipitale*), которая перекрывает соседние теменные формации. В результате образуется так называемая "обезьянья борода" (*affenspalte*). В свое время эта борозда была объектом очень острой дискуссии при поисках расовых особенностей строения мозга. Затылочная доля в области "обезьяньей борозды" покрывает все теменно-затылочные борозды, поперечно-затылочную, лунную и переходные извилины Грасиоле. Поле 19 выходит за пределы затылочной доли и лежит впереди от "обезьяньей борозды", захватывая часть теменной и височной долей. Затылочная область у мартышкообразных обезьян составляет 25% всей коры, тогда как у человека она уменьшается до 12%. Такое максимальное развитие коркового представительства именно проекционного отдела зрительной системы у мартышкообразных имеет адаптивное значение в условиях жизни в тропическом лесу (полумрак), связанных с дифференцировкой непосредственно зрительных восприятий по цвету, оттенкам, форме плодов и листьев растений.

Своеобразен также мозг обезьян Нового Света. У капуцинов отмечается сходство с антропоморфными обезьянами по развитию филогенетически новой нижнетеменной области, новых подполей затылочной и

дифференцировке подполей прецентральной области. С развитием этих областей связывают исключительную способность капуцинообразных к манипулированию предметами, и выраженной конструктивной деятельности. Капуцины отличаются также более сложными общими поведенческими реакциями по сравнению с другими представителями низших обезьян Нового и Старого Света.

У паукообразных обезьян развивается и распространяется в сторону затылочной задняя часть теменной доли. Все переходные извилины

## 80

Грациоле открыты и заняты теменными формациями. В связи с прогрессивным развитием задней теменной, передней затылочной и височной областей становится разнообразным использование хватательных конечностей и цепкого хвоста. Согласованность мышечно-суставной чувствительности, вестибулярного и зрительного анализаторов достигает наивысшего уровня в специфической ориентации при подвешивании обезьян на ветвях в разных положениях - вверх и вниз головой. В результате у цепкохвостых обезьян тип строения мозга ближе к понгидному типу (тип высших человекообразных обезьян), нежели к типу низших обезьян Старого Света.

Таким образом, на третьем этапе особое значение имеет затылочный и центральный сенсомоторный комплекс полей. Он осуществляет регуляторные взаимодействия между гностическими, кинестетическими и зрительными функциями. Ведущую роль на третьем этапе играет стереоскопия и стереогнозия.

*Четвертый этап* (см. рис. IV. 2, 3-6) представляет мозг высших человекообразных обезьян - шимпанзе и гориллы. Он имеет следующие особенности: понгидный тип организации мозга; высший, приматный тип структуры борозд; затылочная покрывка уменьшается; теменно-затылочные извилины открыты и заняты теменными формациями; нижнетеменная область увеличена.

У самого примитивного представителя человекообразных обезьян - гиббона - мозг находится в состоянии, как бы переходном к антропоморфному типу. Для него характерно преобразование прецентральной моторной зоны. Нижняя вертикальная ветвь трехлучевой дугообразной борозды переходит в нижнюю прецентральную борозду. Принципиальная борозда превращается в нижнюю лобную. Однако состояние нижнетеменной области остается на уровне низших обезьян. Особенности строения мозга соответствуют способам локомоции гиббонов, хотя они могут ходить по земле на двух ногах, основной способ их

передвижения - это брахиация: уцепившись длинными руками за ветвь, они сильно раскачиваются, а затем мгновенно перебрасывают тело на большое расстояние на другую ветвь, затем - на следующую и т. д. Манипулирование развито слабо.

Для орангутана характерно дальнейшее развитие прецентральной области, с сильным ветвлением и своеобразием борозд. Вероятно, это связано с развитием брахиаторного типа локомоции. Заметно расширение нижнетеменных полей и зернистый тип цитоархитектоники, что, возможно, коррелирует с древесным образом жизни.

У шимпанзе рельеф борозд лобной области приближается к гоминидному типу. Это соответствует полувыпрямленному положению тела и полуназемному образу жизни. По дифференцировке полей нижнетеменной доли, стратификации и ширине слоев, а также пирамидизации нейронов мозг шимпанзе приближается к человеческому типу. Эти черты соответствуют высокому уровню психических способностей шимпанзе.

Мозг гориллы характеризуется наибольшим усложнением борозд лобной доли при специфическом, понгидном типе их ветвления. По некоторым признакам, горилла

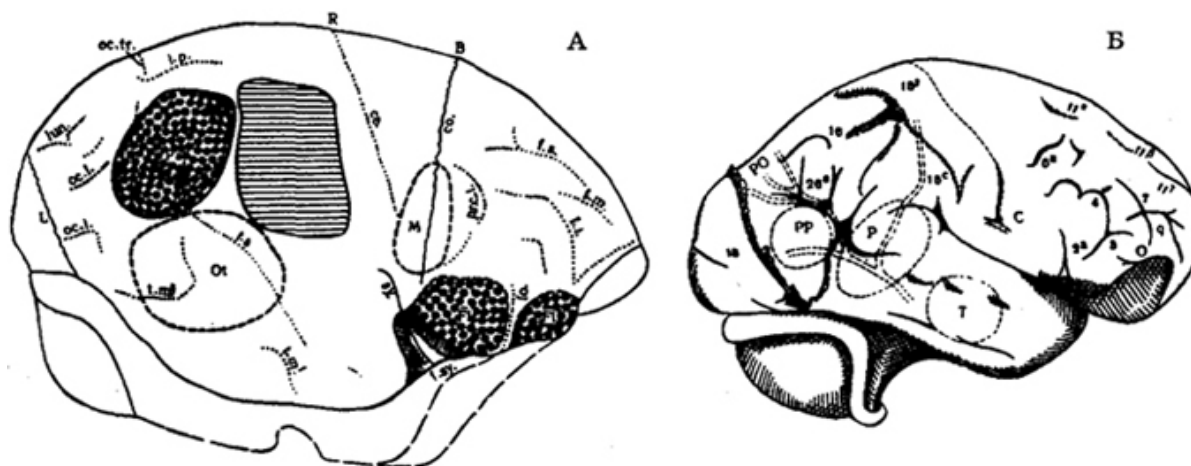
стоит ближе других человекообразных обезьян к человеку.

*Пятый этап* нашел отражение в мозге ископаемых гоминид - австралопитека, питекантропа, неандертальца (рис. IV. 3). Это - гоминидный тип мозга с прогрессивным развитием филогенетически новых полей: нижнетеменной, верхневисочной и лобной областей. У сильвиевой борозды появляются две ветви - восходящая и горизонтальная, которые формируют комплекс речедвигательного центра. Из наплыва нижнелобной, теменной и височной коры образуется покрывающая островок. Заметно увеличение и усложнение интрасулькального компонента в составе неокортекса.

Для мозга австралопитека характерно формирование гоминидного типа полушария. Выявляются особые выпячивания в нижнетеменной, а именно в ангулярной (область зрительного гнозиса) и супрамаргинальной (зона мануального праксиса) извилинах. Имеются выпячивания также и в оперкулярной и лобной областях.

У питекантропов появляются выпуклости на эндокранах в нижнетеменной, задневисочной и нижней лобной областях, свидетельствующие о нарастании здесь массы мозга. По мере надвигания

У неандертальцев разрастание нижнетеменной, верхней височной и нижнелобной областей усиливается. Это ведет к новому нарастанию покрышек островка и образуется зияющая сильвиева яма. На эндокранах очаги интенсивного роста в нижнетеменной, нижнелобной и височной областях расширяются и сливаются между собой. Рельеф полушария делается более обтекаемым и приближается по своим очертаниям к форме эндокрана у современных людей. Они не имеют больших выпячиваний и западений.



Штриховкой обозначены места дефектов, пунктиром - отпечатки сосудов.  
R - проекция центральной борозды; со - коронарный шов; L - лямбовидный шов; Ра - возвышение теменное угловое; Fi - возвышение лобное нижнее; М - возвышение прецентрального; Т - возвышение височное; f. Sy - сильвиева яма

1. Максимальное значение весового квадратного указателя (у грызунов - 0,19, у хищных - 1,14, у дельфинов - 6,27, у человекообразных обезьян - 7,35, у слона - 9,82, у человека - 32,0).

2. Максимальное преобладание головного мозга над спинным.
3. Максимальное преобладание новой коры над старой.
4. Резко увеличена площадь филогенетически более молодых отделов: например, площадь нижнетеменной коры в 37 раз выше, чем у обезьян.
5. В лобной доле у человека развиты две передние ветви сильвиевой борозды: восходящая и горизонтальная, разделяющие нижнюю лобную извилину на три: оперкулярную, триангулярную и орбитальную; на двух последних находятся рече-двигательные поля 44 и 45. В целом, размер площади коры и сложность ее микроскопической организации в филогенетически новых формациях достигают своих максимальных значений именно у человека.
6. Особая глубина и сложность ветвлений борозд полушария, появляющаяся после рождения и придающая мозгу индивидуальный рисунок. У человека до 75% коры находится в глубине борозд.
7. Наибольшая степень морфофункциональной межполушарной симметрии мозга. Например, зона Вернике в верхней височной извилине у индивидов с ведущей правой рукой ("правшей"), в левом полушарии больше, чем в правом.

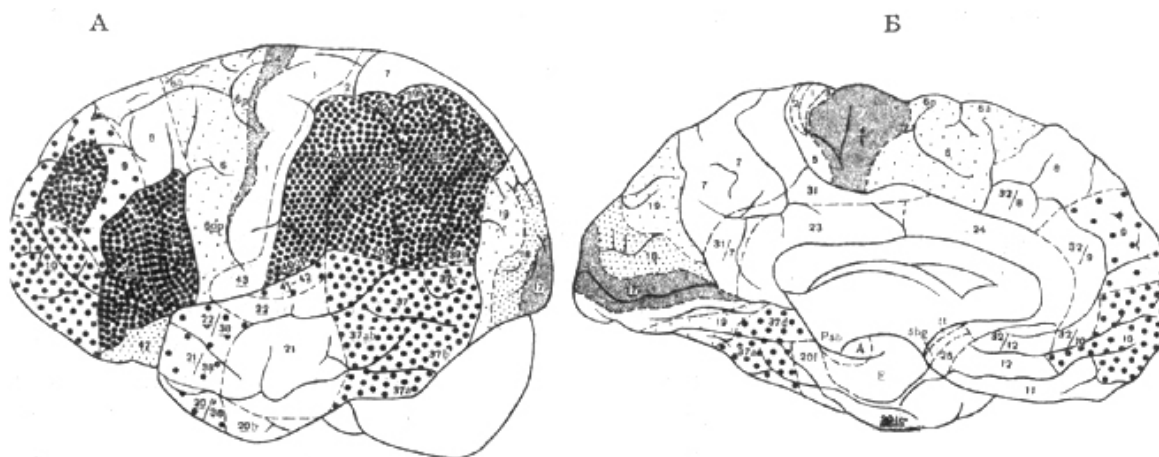


Рис. IV. 4. Цитоархитектоническая карта мозга современного человека (по Бродману) а - дорсолатеральная поверхность; Б - медиальная поверхность

8. Качественные отличия мозга человека от мозга животных, делающие его уникальной материей, имеют в своей основе морфологический субстрат - специфически человеческую морфофункциональную систему. Именно СЧМФС является морфологической основой высшей психической

деятельности человека. Она представлена филогенетически новыми полями неокортекса, возникшими в процессе антропогенеза (поля лобной области, теменной, височно-теменно-затылочной подобласти), мощной системой пучков ассоциативных волокон и сосудами бассейна средней мозговой артерии, индуцирующими их развитие и питающими их. СЧМФС включает также специфическую для человека систему членораздельной речи, которая представлена 4 центрами: рече-двигательным, рече-слуховым, речезрительным и центром письменной речи.

9. Для коры мозга человека характерна наивысшая степень дифференцированности и сложности колончатой организации, особенно в специфических для него отделах. В процессе эволюции увеличилось количество ассоциативных корковых нейронов, степень ветвлений дендритов и число шипиков на них, число и пластичность синапсов, возросла эффективность медиаторных процессов и ферментных систем мозга.

Все это способствовало образованию новых межнейронных связей и создало предпосылки для совершенствования двигательной и манипуляторной деятельности, интенсификации механизмов памяти и обучения, развития интеллекта, прогнозирования будущих событий и др.

В результате мозг современного человека представляет собой уникальный орган, наивысший продукт эволюции.

## **Становление и развитие высших корковых центров мозга человека**

Специфическая для человека морфофункциональная система мозга, с которой связано превращение обезьяноподобного предка в современного человека, формируется последовательно в процессе гоминизации. В мозге человекообразных обезьян присутствуют в зачаточной форме, в виде дискретных ориментов, три основных элемента СЧМФС. Как было показано выше, к этой системе относятся: 1 - филогенетически более молодые корковые поля, площадь которых увеличивается у человека в десятки раз; 2 - ассоциативные пучки волокон, связывающие (только у человека!) эти поля в единую систему; 3 - система кровеносных сосудов бассейна средней мозговой артерии, осуществляющих кровоснабжение этих полей. Рассмотрим подробнее каждый из этих элементов.

*Поля 44 и 45* лобной области являются моторным центром речи, названным также центром Брока (его открытие принадлежит французскому врачу П. Брока) Поле 45 принимает участие в дифференцировке речевых звуков путем последовательного затормаживания ранее начавшегося движения речевого аппарата, в связи с произнесением слов. В результате этого затормаживается повторное произнесение одного и того же слова и становятся возможными смена слов и необходимая ритмика речи.

### 84

*Поля 39 и 40* нижнетеменной области связаны со способностью к отвлеченным формам сигнализации. *Поле 39* - "отвечает" за устную речь и осуществляет контроль зрения (ре-чезрительный центр). В нем происходит интеграция сигналов, поступающих от вестибулярной, кинестетической и зрительной сенсорных систем. *Поле 40* интегрирует сенсорные импульсы" от нижней постцентральной извилины, позволяющей осуществлять самоконтроль и пространственные действия при трудовых операциях.

*Поле 37* связано со способностью сохранять слова в памяти, осуществлять повторение слов и фраз в определенном смысле и грамматическом порядке. Его функции - контроль трудовых процессов речью, интеграция слуховых и зрительных импульсов.

*Поля 37,21 и 22* ответственны за понимание речи, регуляцию устной речи путем удержания в памяти серии слов и фраз. *Поле 22* - зона Вернике - связано с овладением смысловым компонентом речи. При афазии Брока

страдает артикуляция, при афазии Вернике - семантика (теряется смысл слов). В зоне Вернике осуществляется программирование речи. Основная структура фразы возникает в зоне Вернике, затем она по дугообразному пучку передается в зону Брока, где включается программа вокализации. Она передается в двигательные центры мышц рта, языка, губ.

Когда слово улавливается слуховым аппаратом, сначала возбуждается первичная слуховая кора, но для понимания услышанного необходимо, чтобы возбуждение прошло в зону Вернике. Если после устной инструкции слово пишется, необходимо, чтобы информация прошла из слуховой коры в зону Вернике и далее - в угловую извилину (поле 39). Понимание написанных слов предусматривает, что в зоне Вернике возникает их слуховой вариант. Повреждение угловой извилины приводит к разобщению устной и письменной речи: оно нарушает связи между зрительной корой и зоной Вернике, в связи с чем страдает понимание письменной речи.

Важнейшим звеном в изучении специфической системы мозга человека явились палеоневрологические исследования В.И. Кочетковой (1973) на эндокранах. В них прослеживаются этапы формирования элементов системы в процессе эволюции гоминид и в зависимости от уровня развития материальной культуры ископаемых форм. Так, начальным этапом развития СЧМФС является стадия архантропов (питекантропы, синантропы), что проявляется в увеличении отдельных участков мозга, активации роста мозга в области нижнетеменной доли, а также височно-теменно-затылочной подобласти. Это связано с развитием таких качеств, как стереогноз, способность понимать свою и чужую речь, устанавливать причинно-следственные связи. На стадии таких преобразований мозга в антропогенезе отмечается совершенствование техники изготовления орудий (орудия контактного действия). На этой стадии происходит также интенсивное увеличение в области двигательного центра Брока, что, по мнению В.И. Кочетковой, свидетельствует о появлении членораздельной речи.

Как показали исследования эндокранов, на стадии палеоантропов увеличение размеров мозга в целом несколько затормозилось, но происходили качественные его преобразования. Центрами интенсивного роста становятся латеральный край лобной доли (лобные и прецентральные поля, связанные с торможением эмоций, анализом тонких движений под контролем зрения) и височно-теменно-затылочная подобласть осуществляющие зрительно-слуховую интеграцию при ориентировке в пространстве.

На этой же стадии заметно разделение теменно-височного очага на два: надкраевой (отвечает за символические формы общения, анализ символических звуков, стереогноз, способность ориентировки в пространстве) и угловой (устная речь в пространственных и трудовых операциях, способность составлять планы, схемы, читать и писать). Этому уровню развития ЦНС соответствует и более высокая ступень материальной культуры. Так, для охоты палеоантропы использовали орудия дистантного действия (копья), изготовление которых включало более 100 двигательных актов.

Стадии ископаемых неантропов (кроманьонцев) соответствует переход к более гармоничному развитию всех отделов полушарий головного мозга. Заполняется углубление между предцентральной и нижнелобными отделами, увеличиваются размеры верхней теменной доли. На этом этапе еще больше совершенствуется техника изготовления орудий. Так, чтобы смастерить кремневый нож, требовалось осуществить более 200 двигательных актов.

Можно полагать, что в процессе эволюции гоминид происходила последовательная смена "точек приложения" естественного отбора в организме, в зависимости от ведущей на каждый момент афферентации, а она, в свою очередь, определялась условиями выживания в окружающей среде. Так, показано, что раньше всего развились особенности скелета, обусловившие комплекс "двуногости", который намного определил формирование кисти. Затем, эволюция шла в направлении увеличения массы мозга, и лишь позднее складывались кранио-фациальные признаки с характерным для современного человека соотношением лицевого и мозгового отделов черепа (Хрисанфова, 1958, 1966, 1967). Вероятно, и в процессе развития мозга имела место определенная последовательность прогрессивных преобразований его структур. В частности, на начальной стадии формирования мозга приматов в качестве ведущей выступала зрительная афферентация, поэтому "точкой приложения" естественного отбора явилась главным образом зрительная кора. Именно она стала "очагом роста" мозга. Разрастание проекционного отдела зрительной коры привело у некоторых специализированных форм (низшие узконосые обезьяны) к образованию затылочной покрышки. Процесс развития зрительных областей коры затрагивал как макро-, так и микроскопические признаки. Наиболее глубокие изменения произошли именно в первичном проекционном поле. По нашим данным, в слое 4 поля 17 появляется принципиально новое образование: анатомически выраженная система волокон - наружная полоска Белларже. Она появляется лишь у приматов

в результате высокой степени концентрации и плотности упаковки тончайших проводящих систем на уровне крупных звездчатых клеток Кахаля. Вероятно, возникновение наружной полосы Белларже в значительной мере повысило разрешающую способность зрительного пути на входе в кору и тем самым обеспечило значительные биологические преимущества приматам. На этом основании наружную полосу поля 17 приматов можно отнести к структурам типа ароморфозов (по А.Н. Северцову).

Таким образом, одна из особенностей эволюции состоит в том, что при подъеме на более высокую ступень организации могут возникать не только новые поля и связывающие их волокна, но и качественно новые морфофункциональные системы мозга, обеспечивающие биологическое процветание вида. Такой системой является и специфически человеческая морфофункциональная система мозга - СЧМФС. Она включает специфические для человека поля коры в составе нижнетеменной, нижнелобной и верхневисочной областей коры, а также дугообразный и верхний продольные ассоциативные пучки, связывающие поля коры в единое целое. Важнейшим компонентом системы следует считать, кроме того, кровеносные сосуды бассейна средней мозговой артерии, обеспечивающие трофику и системное созревание клеточных и волокнистых структур (рис. IV. 5; IV. 6).

На стадии формирования мозга древнейших гоминид действие естественного отбора было направлено на отделы коры, входящие в СЧМФС-комплекс, поэтапно разрастались нижнетеменная, нижняя лобная и височно-теменная области мозга. Преимущества в выживании получали индивиды (а затем и популяции формирующихся людей) с более развитыми элементами этой системы, т. е. имеющие большую площадь полей ОЧМФС, более разнообразные и лабильные связи, улучшенные условия ее кровоснабжения и т. д. С развитием СЧМФС совершенствовалось целенаправленное манипулирование предметами, программирование действий при изготовлении новых форм орудий труда, укреплялись взаимоотношения между членами сообществ и создавались сплоченные коллективы формирующихся людей.

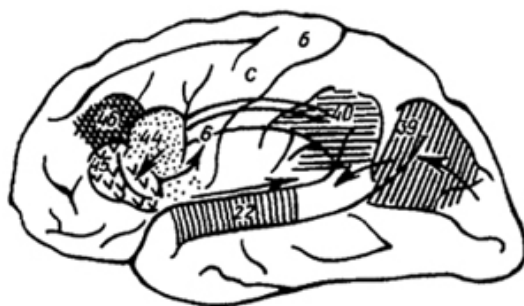


Рис. IV. 5. Схема организации специфически человеческой системы мозга,

связанной с осуществлением членораздельной речи.

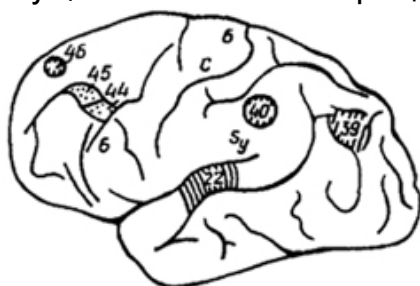


Рис. IV. 6. Топография ориментов соответствующих полей у шимпанзе.

87

Таким образом, следствием формирования СЧМФС стало уникальное по своей значимости событие - выделение формирующегося человека из животного мира. Далее происходило взаимное обогащение социальной среды и мозга. Развитие новых связей и дифференциация структур новой морфофункциональной системы создавали новые возможности для сплочения коллективов и изготовления орудий. В свою очередь, новый уровень техники, зачатки культуры, искусства через естественный отбор способствовали дальнейшему развитию мозга.

Начало формирования СЧМФС соответствует, вероятно, переходу от предшественников гоминид к древнейшим людям (начало "скачка"). Далее система совершенствовалась: увеличивалась площадь филогенетически новых полей за счет увеличения объема синаптических структур с разрастанием III ассоциативного слоя, их коры, образовывались новые нейронные комплексы, связывающие с помощью длинных ассоциативных волокон эти поля между собой. Происходило топографическое смещение полей: например, поля 44 и 45 приближались к силвиевой борозде; филогенетически более старые формации (поля 17, 18) сдвигались на медиальную и базальную поверхности мозга; поля же, относящиеся к периферическим концам анализаторов (поле 19), расширяли связь по СЧМФС и оказывались вовлеченными в нее.

Происходила перестройка цито-фибро-миело-нейронной организации коры, нарастала масса длинных ассоциативных волокон в составе верхнего продольного и дугообразного пучков. Это привело в целом к значительному увеличению массы мозга.

Немаловажную роль сыграла перестройка системы кровоснабжения. Улучшалось кровоснабжение основных точек роста мозга. Это происходило за счет смещения речедвигательных полей 44 и 45 к корню основного источника кровоснабжения СЧМФС - средней мозговой артерии. Кроме того, внутри корковых зон, вероятно, постепенно сокращалась дистанция

между конечными разветвлениями капилляров и корковыми нейронами с их дендритами и синапсами.

Одновременно усложнялась качественно-количественная организация сосудов. Артериальная сеть в мягкой мозговой оболочке, прилегающей к новым зонам коры, разрежалась, уменьшалось количество анастомозов, укрупнялись артериальные петли при возрастании калибра сосудов. В составе корковых отделов уменьшалась плотность входящих радиальных артерий и увеличивалось ветвление прекапилляров.

Вероятно, ко времени перехода от палеоантропов к человеку современного вида (конец "скачка", по Я.Я. Рогинскому) изучаемая СЧМФС оказалась сформированной в единое целое в том качестве, в котором она была адекватна статусу биосоциальной природы человека. Существенно важный аспект изучаемой СЧМФС состоит в том, что она обеспечивает восприятие, хранение, переработку и в нужный момент - извлечение информации социальной среды. В этом смысле она является морфологическим субстратом "социального наследования", обеспечивающим передачу

88

социального опыта следующим поколениям через систему обучения, воспитания и т. д.

Таким образом, мозг человека в значительной мере формировался под воздействием социальных условий.

Поэтому головной мозг рассматривается не просто как особая форма существования материи, но и как орган, социальный по своей принадлежности (В.В. Куприянов, Б.А. Никитюк, 1985).

### **Контрольные вопросы**

1. Какие приматы являются самыми примитивными представителями этого отряда?
2. Каковы особенности строения мозга этих приматов?
3. Какие особенности характеризуют мозг обезьян Нового Света?
4. Какие обезьяны относятся к церкопитековым?
5. Каковы особенности строения их мозга?
6. Назовите представителей человекообразных обезьян.
7. Чем отличается строение их мозга?
8. Каковы особенности строения мозга ископаемых гоминид?
9. Как изучают мозг ископаемых гоминид?
10. Возможно ли выявить особенности строения мозга ископаемых гоминид, коррелирующие с уровнем их социального развития?
11. В чем состоит специфика морфофункциональной организации мозга человека?

### ***Рекомендуемая литература***

*Кочетков В.И.* Палеоневрология. М., 1973.

*Ожигова А.П.* К проблеме эволюции высших корковых центров мозга человека // Биологическая эволюция и человек. М., 1989.

*Хрисанфова Е.Н., Перевозчиков И.И.* Антропология. М., 2000.

*Шевченко Ю.Г.* Эволюция коры мозга приматов и человека. М., 1971.

## V

# ***Особенности эмбрионального развития человека в связи с его биосоциальной сущностью***

## ***Основные этапы эмбриогенеза***

В эмбриональном развитии человека сохраняется общий план, характерный для развития позвоночных, однако имеется ряд особенностей, на анализе которых мы остановимся позднее.

Процесс эмбрионального (внутриутробного или пренатального) развития человека начинается с оплодотворения яйцеклетки и длится в течение 280 суток (10 лунных месяцев). Все внутриутробное развитие делится на три периода: начальный (1-я неделя), зародышевый (2-8-ая недели) и плодный (с 9-й недели до рождения).

**Оплодотворение.** Оплодотворением называется процесс слияния яйцеклетки и сперматозоида, в результате которого образуется зигота.

В яйцеклетке после проникновения головки сперматозоида начинается кортикальная реакция, в результате которой кортикальные гранулы выделяют на ее поверхность ферменты, не позволяющие другим сперматозоидам проникать в яйцеклетку (механизм, препятствующий полиспермии).

Пол ребенка определяется соотношением хромосом при оплодотворении. Если яйцеклетка оплодотворена сперматозоидом с половой хромосомой X, то в зиготе образуется две x-хромосомы (женский организм). При оплодотворении сперматозоида с y-хромосомой в зиготе образуется комбинация XY (мужской организм). Так как при мейозе образуется одинаковое число сперматозоидов с X и Y-хромосомами, теоретически количество новорожденных мальчиков и девочек должно быть одинаковым, однако в реальности на 100 мальчиков рождается 103 девочки. Это объясняется большей чувствительностью плодов мужского пола к различным неблагоприятным и повреждающим факторам.

При мейозе и оплодотворении могут возникнуть различные аномалии кариотипа (см. ниже).

**Дробление.** После оплодотворения к концу 1-х суток начинается дробление зиготы, которое длится в течение 3-4 суток. Зародыш в это время продвигается по яйцеводу по направлению к матке. Это движение обеспечивается током секрета желез яйцевода, сокращением его мышечных стенок и движениями ресничек выстилающего эпителия. Процесс дробления происходит в несколько стадий. Образующиеся в результате

90

дробления клетки называются бластомерами.

Дробление полное и неравномерное. Первое деление - меридиональное. При втором делении один бластомер делится меридианально, а второй - экваториально. Кроме этого, дробление отличается еще более выраженной, чем у других млекопитающих, асинхронностью. Бластомеры делятся неодновременно, поэтому их количество часто выражается нечетным числом. Через 30 часов после оплодотворения зародыш состоит из двух бластомеров, затем из трех, через 40 часов - из четырех. На 4-е сутки образуется 7-12 бластомеров.

В результате делений формируются два типа бластомеров: темные, располагающиеся внутри зародыша (эмбриобласт), и светлые, расположенные поверхностно (трофобласт). Светлые дробятся быстрее и окружают темные, дробящиеся медленнее. Из темных формируется впоследствии тело самого зародыша, из светлых - трофобласт, который связывает зародыш с материнским организмом и обеспечивает его питание и дыхание. Через 60 часов образуется морула - плотный шар.

Клетки эмбриобласта отличаются от клеток трофобласта не только по строению, но и по спектру белков, которые они синтезируют на этой ранней стадии развития. Образование этих двух типов клеток представляет собой первый этап дифференцировки клеток в развивающемся зародыше.

На 3-4-е сутки морула превращается в бластоцисту - полый пузырек, заполненный жидкостью. На одной стенке пузырька располагается эмбриобласт. Через 5-6 суток бластоциста попадает в матку. Она увеличивается за счет увеличения количества клеток до 107 и всасывания трофобластом секрета маточных желез. На 5-7-е сутки зародыш проходит стадию свободной бластоцисты.

Процесс формирования бластоцисты представляет интерес в связи с тем, что на этой стадии развиваются монозиготные (однойяйцовые) близнецы.

Дизиготные (двухяйцовые) близнецы развиваются в результате оплодотворения двух яйцеклеток. Монозиготные возникают из одного зародыша, при разделении эмбриобласта в пределах одной бластоцисты. Разделение клеток происходит на ранних стадиях эмбриогенеза. Если разделение произошло еще до образования трофобласта, на 5-е сутки беременности, монозиготные близнецы имеют два независимых полноценных хориона (в 39% случаев). Если хорион общий, это означает, что разделение эмбриобласта произошло уже после образования трофобласта (67% монозиготных близнецов).

На 9-е сутки в матке образуется амнион - своеобразный мешок, заполненный жидкостью. Он защищает зародыш от обезвоживания и возможных резких толчков. Если разделение бластомера происходит между пятыми (образуется хорион) и девятыми (образуется амнион) сутками, то при одном хорионе развивается два амниона. Так развивается около двух третей однояйцовых близнецов. Если разделение произошло после 9 суток беременности, то развиваются общий хорион и общий амнион, а такие близнецы могут оказаться сросшимися ("сиамские близнецы").

На стадии свободной бластоцисты (5-7-е сутки) в трофобласте происходят изменения, связанные с

91

подготовкой к имплантации (прикреплению) зародыша в стенку матки. Этому предшествует увеличение количества лизосом, накопление в них ферментов, обеспечивающих разрушительные процессы тканей матки. В результате компактизации зародышевый узелок уплощается и превращается в зародышевый щиток. При имплантации в трофобласте дифференцируется наружный слой - симпластотрофобласт и внутренний - цитотрофобласт. Симпластотрофобласт синтезирует протеолитические ферменты, которые разрушают слизистую оболочку матки. Его выросты в виде первичных ворсинок способствуют разрушению и эпителия, и слоя соединительной ткани, и стенки сосудов. Образуются кровяные озера, в которые погружаются ворсинки хориона. Со всех сторон они омываются кровью материнского организма.

На этой стадии эмбриогенеза происходит смена типа питания зародыша. В течение первых двух недель зародыш потреблял продукты распада материнских тканей - гистиотрофный тип питания. Его сменяет гематотрофное питание, когда зародыш получает питательные вещества и кислород из материнской крови.

По целому ряду причин зародыш может не попасть в матку. Во многих случаях он быстро погибает, и женщина может даже и не заметить своей

беременности. Иногда зародыш внедряется в один из внутренних органов или в стенку яйцевода (внематочная беременность), и даже какое-то время может расти, потреблять питательные вещества этого органа, разрушая его, но долго это продолжаться не может.

Гаструляция. Процесс гаструляции разделяется на две фазы. *Первая фаза - деляминация (расщепление)*: клетки эмбриобласта расщепляются на два листка - наружный, эпибласт, и внутренний, гипобласт. Из эпибласта в будущем разовьются эктодерма, нервная пластинка, хорда и мезодерма, из гипобласта - зародышевая и внезародышевая энтодерма. На 7-е сутки начинается выселение клеток, формирующих внезародышевую мезодерму (мезенхиму). Она заполняет полость бластоцисты, подрастает к эктодерме, формирующей амнион, и к энтодерме, формирующей желточный пузырек, а также подрастает к трофобласту и внедряется в его выросты-ворсинки. Из клеток мезенхимы постепенно дифференцируются стенки кровеносных сосудов, кровяные элементы и кровяные островки. Трофобласт вместе с развивающейся сосудистой системой мезенхимы преобразуется в *хорион* - ворсинчатую оболочку зародыша. Хорион выполняет несколько функций. Он обеспечивает имплантацию зародыша. Через хорион осуществляется транспорт (путем диффузии) растворимых веществ между плодом и матерью. Конечные продукты обмена плода (главным образом, диоксид углерода и мочевины), поступают в кровь матери и удаляются. Хорион является гормональной железой беременности. Он продуцирует гормоны, необходимые для сохранения беременности и стимуляции развития молочных желез. Хорион осуществляет также защиту плода от иммунной реакции матери.

Путем раздвигания клеток амниона формируется амниотический пузырек. Клетки энтодермы, делясь,

92

наползают на стенки одной из лакун во внезародышевой мезодерме. В результате формируется желточный пузырек. (Заметим, что, несмотря на отсутствие желтка, желточный пузырек, тем не менее, образуется, т. е. развитие идет как бы по типу предковых форм). Амниотический и желточный пузырьки прилегают друг к другу. Снаружи они окружены мезенхимой, которая переходит на стенку плодного пузыря к хориону и образует тяж - *амниотическую ножку*, подвешивающую их к стенке пузыря.

Соприкасающиеся дно амниотического пузырька и крыша желточного пузырька (мешка) образуют *зародышевый щиток*. Дно амниотического пузырька представляет собой эпибласт, остальная часть пузырька -

внезародышевая эктодерма, входящая в состав амниона. Крыша желточного мешка - гипобласт - внезародышевая и зародышевая энтодерма.

*Вторая фаза гаструляции* длится от 15 до 17 суток. В составе эпибласта начинается интенсивное перемещение клеток. В результате этого на поверхности эпибласта образуется *первичная полоска*. Она соответствует боковым губам бластопора. Впереди образуется первичный узелок, соответствующий дорсальной губе бластопора. Перемещение клеток осуществляется способами иммиграции и инвагинации. Клетки, лежащие впереди от первичного узелка, перемещаются внутрь и располагаются между дном амниотического и крышей желточного пузырька, образуя хордальный отросток. По обе стороны от него образуется закладка мезодермы путем перемещения клеток через боковые губы. В результате, к 17-м суткам развития тело зародыша состоит из трех зародышевых листков: стенка амниотического пузырька состоит из внезародышевой эктодермы и внезародышевой мезодермы, стенка желточного пузырька - из внезародышевой энтодермы и также внезародышевой мезодермы.

К 15-м суткам из вентрального отдела кишки зародыша образуется вырост *аллантаис*. Он врастает в амниотическую ножку. Его стенка, как и стенка желточного мешка, образована внезародышевой энтодермой и внезародышевой мезодермой.

С 20-х суток начинается процесс образования осевых органов, и тело зародыша обособляется от внезародышевых частей, в частности, от желточного мешка, путем образования туловищной складки. Это обособление все более усиливается. Одновременно внутри зародыша формируется кишечная трубка, которая остается связанной с желточным мешком с помощью желточного протока, проходящего внутри пупочного стебелька.

## ***Особенности эмбрионального развития головного мозга***

Головной мозг развивается из переднего, расширенного отдела мозговой трубки. Развитие проходит несколько стадий. У 3-х недельного эмбриона наблюдается стадия двух мозговых пузырей - переднего и заднего. Передний пузырь по темпам роста обгоняет хорду и оказывается впереди нее. Задний расположен над хордой. В возрасте 4-5 недель формируется третий мозговой пузырь. Далее первый и третий мозговые

93

пузыри разделяются каждый на два, в результате формируется 5 пузырей. Из первого мозгового пузыря развивается парный конечный мозг (telencephalon), из второго - промежуточный мозг (diencephalon), из третьего - средний мозг (mesencephalon), из четвертого - задний мозг (metencephalon), из пятого - продолговатый мозг (myelencephalon). Одновременно с образованием 5 пузырей мозговая трубка изгибается в сагиттальном направлении. В области среднего мозга образуется изгиб в дорсальном направлении - теменной изгиб. На границе с зачатком спинного мозга - другой изгиб идет также в дорсальном направлении - затылочный, в области заднего мозга образуется мозговой изгиб, идущий в вентральном направлении.

На четвертой неделе эмбриогенеза из стенки промежуточного мозга образуются выпячивания в виде мешков, которые в дальнейшем приобретает форму бокалов - это глазные бокалы. Они приходят в контакт с эктодермой и индуцируют в ней хрусталиковые плакоды. Глазные бокалы сохраняют связь с промежуточным мозгом в виде глазных стебельков.

В дальнейшем стебельки превращаются в зрительные нервы. Из внутреннего слоя бокала развивается сетчатка глаза с рецепторными клетками. Из наружного - сосудистая оболочка и склера. Таким образом, зрительный рецепторный аппарат является как бы вынесенным на периферию отделом мозга.

Подобное выпячивание стенки переднего мозгового пузыря дает начало обонятельному тракту и обонятельной луковице.

### ***Гетерохронность созревания нейронных систем мозга***

Последовательность созревания нейронных систем головного мозга в эмбриогенезе определяется не только закономерностями филогенеза, но, в

значительной мере, обусловлена этапностью становления функциональных систем (рис. V. 1). В первую очередь, созревают те структуры, которые должны подготовить плод к рождению, т. е. к жизни в новых условиях, вне организма матери.

В созревании нейронных систем головного мозга можно выделить несколько этапов.

*Первый этап.* Наиболее рано созревают единичные нейроны переднего отдела среднего мозга и клетки мезенцефалического ядра тройничного (V) нерва. Волокна этих клеток раньше других прорастают в

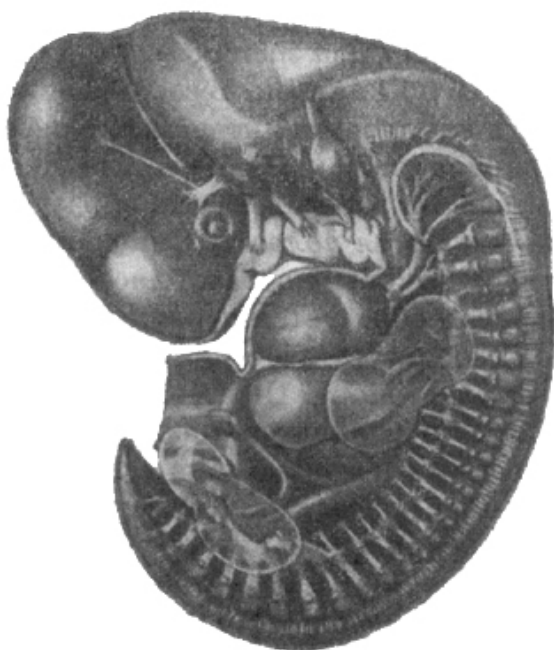


Рис. V. 1. Реконструкция нервной

системы эмбриона человека длиной 10 мм.

направлении древней коры и далее - к неокортексу. Благодаря их влиянию, неокортекс вовлекается в осуществление приспособительных процессов. Мезенцефалические нейроны участвуют в поддержании относительного постоянства внутренней среды, в первую очередь, газового состава крови и вовлечены в механизмы общей регуляции обменных процессов. Клетки мезенцефалического ядра тройничного нерва (V) связаны также с мышцами, участвующими в акте сосания и входят в функциональную систему, связанную с формированием сосательного рефлекса.

*Второй этап.* Под воздействием клеток, созревающих на первом этапе, развиваются нижележащие структуры ствола мозга клеток, созревающих на первом этапе. Это - отдельные группы нейронов ретикулярной формации

продолговатого мозга, заднего отдела моста и нейроны двигательных ядер черепномозговых нервов. (V, VII, IX, X, XI, XII), обеспечивающие координацию трех важнейших функциональных систем: сосания, глотания и дыхания. Вся эта система нейронов отличается ускоренными темпами созревания. Они достаточно быстро обгоняют нейроны, созревающие на первом этапе, по степени зрелости.

На втором этапе проявляют активность раносозревающие нейроны вестибулярных ядер, локализованных на дне ромбовидной ямки. Вестибулярная система развивается у человека ускоренными темпами. Уже к 6-7 месяцам эмбриональной жизни она достигает степени развития, характерной для взрослого человека.

*Третий этап.* Созревание нейронных ансамблей гипоталамических и таламических ядер также идет гетерохронно и определяется включением их в различные функциональные системы. Например, ускоренно развиваются ядра таламуса, задействованные в системе терморегуляции.

В таламусе позднее всех созревают нейроны передних ядер, однако темп их созревания резко подсакивает к рождению. Это связано с их участием в интеграции обонятельных импульсов и импульсов других модальностей, определяющих выживание в новых условиях среды.

*Четвертый этап.* Созревание сначала ретикулярных нейронов, затем - остальных клеток палеокортекса, архикортекса и базальной области переднего мозга. Они участвуют в регуляции обонятельных реакций, поддержании гомеостаза и др. Древняя и старая кора, занимающие очень небольшую площадь поверхности полушария у человека, к рождению оказываются уже полностью сформированными.

*Пятый этап.* Созревание нейронных ансамблей гиппокампа и лимбической коры. Это происходит в конце эмбриогенеза, а развитие лимбической коры продолжается и в раннем детстве. Лимбическая система принимает участие в организации и регуляции эмоций и мотиваций. У ребенка это прежде всего пищевая и питьевая мотивации и др.

В той же последовательности, в которой созревают отделы головного мозга, происходит и миелинизация соответствующих им волоконных систем. Нейроны раносозревающих систем и структур мозга посылают свои отростки в другие участки, как правило, в оральном направлении и

как бы индуцируют последующий этап развития.

Развитие неокортекса имеет свои особенности, но и оно идет по принципу гетерохронии. Так, согласно филогенетическому принципу, наиболее рано в эволюции появляется древняя кора, затем - старая, и только после этого - новая кора. В эмбриогенезе у человека новая кора закладывается раньше старой и древней коры, но последние развиваются быстрыми темпами и достигают максимальной площади и дифференцировки уже к середине эмбриогенеза. Затем они начинают смещаться на медиальную и базальную поверхность и частично редуцируются. Инсулярная область, которая занята неокортексом лишь частично, быстро начинает свое развитие и созревает уже к концу пренатального периода.

Наиболее быстро созревают те области новой коры, которые связаны с филогенетически более старыми вегетативными функциями, например, лимбическая область. Затем созревают области, формирующие так называемые проекционные поля различных сенсорных систем, куда приходят сенсорные сигналы от органов чувств. Так, затылочная область закладывается у эмбриона в 6 лунных месяцев, полное же ее созревание завершается к 7 годам жизни.

Несколько позже созревают ассоциативные поля. Самыми последними созревают наиболее филогенетически молодые и функционально самые сложные поля, которые связаны с осуществлением специфически человеческих функций высокого порядка - абстрактного мышления, членораздельной речи, гнозиса, праксиса и т. д. Таковыми являются, например, рече-двигательные поля 44 и 45. Кора лобной области закладывается у 5-месячного плода, полное созревание затягивается до 12 лет жизни. Поля 44 и 45 требуют для своего развития более длительного времени даже при высоких темпах созревания. Они продолжают рост и развитие в течение первых лет жизни, в юношеском возрасте и даже у взрослых. Количество нервных клеток при этом не нарастает, но увеличивается количество отростков и степень их разветвлений, количество шипиков на дендритах, количество синапсов, происходит миелинизация нервных волокон и сплетений. Развитию новых областей коры способствуют учебные воспитательные и образовательные программы, учитывающие особенности функциональной организации мозга ребенка.

В результате неравномерного роста участков коры в процессе онтогенеза (как пре-, так и постнатального), в одних областях наблюдается как бы оттеснение определенных отделов в глубь борозд за счет наплыва над ними соседних, функционально более важных. Примером этого является постепенное погружение островка в глубь силвиевой щели за счет мощного разрастания соседних отделов коры, развивающихся с появлением и совершенствованием членораздельной речи ребенка - лобной и височной покрышки - соответственно рече-двигательный и рече-слуховой центры.

Восходящая и горизонтальная передние ветви сильвиевой щели образуются из наплыва триангулярной извилины и развиваются у человека на самых поздних стадиях пренатального периода, но это может происходить

96

и постнатально, довольно в зрелом возрасте.

В других областях неравномерность разрастания коры проявляется в закономерностях обратного порядка: глубокая борозда как бы разворачивается, и на поверхность выходят новые отделы коры, ранее скрытые в глубине. Именно так на поздних стадиях пренатального онтогенеза исчезает поперечно затылочная борозда, а на поверхность выходят теменно затылочные извилины - корковые отделы, связанные с осуществлением более сложных, зрительно-простических функций; проекционные же зрительные поля отодвигаются на медиальную поверхность полушария.

Быстрое увеличение площади неокортекса приводит к возникновению борозд, разделяющих полушария на извилины. (Есть и другое объяснение образования борозд - это прорастание кровеносных сосудов). Первыми образуются наиболее глубокие борозды (щели). Например, с 2 месяцев эмбриогенеза появляется сильвиевая ямка и происходит закладка шпорной борозды. Менее глубокие первичные и вторичные борозды появляются позднее, создают общий план строения полушария. После рождения появляются третичные борозды - мелкие, варьирующие по форме, они индивидуализируют рисунок борозд на поверхности полушария. В целом, порядок образования борозд следующий. К 5-му месяцу эмбриогенеза появляются центральная и поперечно-затылочная борозды, к 6 месяцам - верхняя и нижняя лобные, краевая и височные борозды, к 7-му месяцу - верхние и нижние пре- и постцентральные, а также межтеменная борозды, к 8-му месяцу - средняя лобная.

К моменту рождения ребенка разные отделы его мозга развиты неодинаково. Более дифференцированы структуры спинного мозга, ретикулярная формация и некоторые ядра продолговатого мозга (ядра тройничного, блуждающего, подъязычного нервов, вестибулярные ядра), среднего мозга (красное ядро, черная субстанция), отдельные ядра гипоталамуса и лимбической системы. Относительно далеки от окончательного созревания нейронные комплексы филогенетически более молодых областей коры - височной, нижнетеменной, лобной, а также стриопаллидарной системы, зрительных бугров, многих ядер гипоталамуса и мозжечка.

Последовательность созревания структур мозга, определяется сроками начала активности функциональных систем, в которые эти структуры входят. Так, сравнительно рано начинают формироваться вестибулярный и слуховой аппарат. Уже на стадии 3 недель у эмбриона намечаются утолщения эктодермы, которые превращаются в слуховые плакоды. К 4-й неделе образуется слуховой пузырек, состоящий из вестибулярного и улиткового отделов. К 6-й неделе дифференцируются полукружные каналы. В 6,5 недель созревают афферентные волокна, идущие от вестибулярного ганглия в ромбовидную ямку. На 7-8-й неделе развиваются улитка и спиральный ганглий.

В слуховой системе к рождению формируется слуховой аппарат, способный воспринимать раздражения.

97

Наряду с обонятельным, слуховой аппарат является ведущим уже с первых месяцев жизни. Центральные же слуховые пути и корковые зоны слуха созревают позднее.

К моменту рождения полностью созревает аппарат, который обеспечивает сосательный рефлекс. Он образован ветвями тройничного (V пара), лицевого (VII пара), язычно-глоточного (IX пара) и блуждающего (X пара) нервов. Все волокна к рождению миелинизированы.

Зрительный аппарат к моменту рождения развивается частично. Зрительные центральные пути к рождению миелинизированы, периферические же (зрительный нерв) миелинизируются после рождения. Способность видеть окружающий мир - это результат научения. Он определяется условно-рефлекторным взаимодействием зрения и осязания. Руки - первый объект собственного тела, который попадает в поле зрения ребенка. Интересно, что такое положение руки, которое позволяет глазу видеть ее, формируется задолго до рождения, у эмбриона 6-7 недель (см. рис. VIII. 1).

В результате миелинизации зрительного, вестибулярного и слухового нервов у 3-месячного ребенка отмечается точная установка головы и глаз к источнику света и звука. Ребенок 6 месяцев начинает манипулировать предметами под контролем зрения.

Последовательно созревают и структуры мозга, обеспечивающие совершенствование двигательных реакций. На 6-7-й неделе у эмбриона созревает красное ядро среднего мозга, играющего важную роль в организации мышечного тонуса и в осуществлении установочных рефлексов при согласовании позы в соответствии с поворотом туловища, рук, головы. К

6-7 месяцам пренатальной жизни созревают высшие подкорковые двигательные ядра - полосатые тела. К ним переходит роль регулятора тонуса при разных положениях и произвольных движениях.

Движения новорожденного неточны, недифференцированы. Они обеспечиваются влияниями, идущими от полосатых тел. В первые годы жизни ребенка от коры прорастают волокна к полосатым телам, и деятельность полосатых тел начинает регулироваться корой. Движения становятся более точными, дифференцированными.

Таким образом, экстрапирамидная система становится под контроль пирамидной. Процесс миелинизации центральных и периферических путей функциональной системы движения наиболее интенсивно происходит до 2 лет. В этот период ребенок начинает ходить.

Возраст от рождения до 2 лет - это особый период, в течение которого ребенок овладевает также уникальной способностью к членораздельной речи. Развитие речи ребенка происходит только при непосредственном общении с окружающими людьми, о процессе обучения. Аппарат, регулирующий речь, включает в себя сложную иннервацию различных органов головы, гортани, губ, языка, миелинизирующиеся проводящие пути в ЦНС, а также сформировавшийся специфически человеческий комплекс речевых полей коры 3 центров - рече-двигательного, рече-слухового,

98

рече-зрительного, объединенных системой пучков ассоциативных волокон в единую морфофункциональную систему речи. Речь человека - это специфически человеческая форма высшей нервной деятельности.

***Масса мозга: возрастная,  
индивидуальная и половая  
изменчивость***

Масса мозга в эмбриогенезе изменяется неравномерно. У 2-месячного плода она равна ~ 3 г. За период до 3 месяцев масса мозга увеличивается в ~ 6 раз и составляет 17 г, к 6 лунным месяцам - еще в 8 раз: -130 г. У новорожденного масса мозга достигает: 370 г - у мальчиков и 360 г - у девочек. К 9 месяцам происходит ее удвоение: 400 г. К 3 годам масса мозга увеличивается втрое. К 7 годам она достигает 1260 г - у мальчиков и 1190 г - у девочек. Максимальная масса мозга достигается в 3-м десятилетии жизни. В старших возрастах она снижается.

Масса мозга взрослого мужчины - 1150-1700 г. На протяжении всей жизни масса мозга мужчин выше, чем у женщин. Масса мозга обладает

заметной индивидуальной вариабельностью, но не может служить показателем уровня развития умственных способностей человека. Известно, например, что у И.С. Тургенева масса мозга была равна 2012 г, Кювье - 1829, Байрона - 1807, Шиллера - 1785, Бехтерева - 1720, И.П. Павлова - 1653, Д.И. Менделеева - 1571, А. Франса - 1017 г.

Для оценки степени развития мозга был введен "индекс церебрализации" (степень развития мозга при исключенном влиянии массы тела). По этому индексу человек резко отличается от животных. Весьма существенно, что на протяжении онтогенеза у человека можно выделить особый период в развитии, который отличается максимальным "индексом церебрализации". Этот период соответствует периоду раннего детства, от 1 года до 4-х лет. После этого периода индекс снижается. Изменения индекса церебрализации подтверждается нейростатистическими данными. Так, например, количество синапсов на единице площади теменной коры после рождения резко увеличивается только до 1 года, затем несколько уменьшается до 4-х лет и резко падает после 10 лет жизни ребенка. Это свидетельствует о том, что именно период раннего детства является временем огромного количества возможностей, заложенных в нервной ткани мозга. От их реализации во многом зависит дальнейшее развитие умственных способностей человека.

В заключение глав о развитии мозга человека следует еще раз подчеркнуть, что важнейшей специфически человеческой особенностью является уникальная гетерохрония закладки неокортекса, при которой развитие и окончательное созревание структур мозга, связанных с осуществлением функций высшего порядка, совершаются в течение достаточно длительного времени после рождения. Возможно, это и явилось тем величайшим ароморфозом, который определил выделение человеческой ветви в процессе антропогенеза, так как "ввел" процесс научения и воспитания в формирование человеческой личности.

## **Органогенез: гистофизиологическая дифференцировка**

### **Нервная система**

Общее направление развития нервной системы в онтогенезе реализуется в соответствии с ходом филогенеза, т. е. раньше созревают с ходом филогенеза, т. е. раньше созревают филогенетически более древние структуры (рекапитуляция признаков). Так, ретикулоспинальные и вестибулярные системы созревают раньше, чем руброспинальные. Руброспинальная созревает раньше, чем пирамидная система. На фоне этого общего плана развития развитие других систем характеризуется гетерохронностью. Например, очень рано созревают нейроны ядер тройничного и лицевого нервов, медиального продольного пучка. Это соответствует принципам системогенеза П.К. Анохина: на каждом этапе онтогенеза консолидируются функциональные системы, обеспечивающие наиболее эффективную адаптацию организма к конкретным условиям. Например поддержание гомеостаза, приспособление к конкретным условиям среды.

Диаметр и длина осевых цилиндров нервных волокон увеличивается в пренатальном периоде и продолжает увеличиваться и после рождения. Так, в локтевых нервах диаметр осевых цилиндров составляет 1-3 мкм, к 4 годам - 7 мкм. Это увеличение продолжается до 5-9 лет и совпадает со сроками окончательной зрелости, когда достигается максимальная скорость проведения.

Миелинизация нервных волокон начинается в пренатальном периоде, сроки же окончания, в особенности для волокон коры больших полушарий, затягиваются на период раннего и позднего детства, подросткового возраста, вплоть до взрослого состояния (Рис. V. 2). Меньшей степени это у всех соматических нервных волокон и части волокон вегетативной нервной системы. В черепномозговых нервах миелинизация происходит раньше, чем в спинномозговых: вестибулярный нерв, например, начинает миелинизироваться на 3-м месяце внутриутробного развития, а волокна, образующие корешки спинного мозга, - на 4-м месяце. В вентральных корешках орган миелинизации короче, чем в дорсальных. В целом, в периферических нервах миелинизация заканчивается лишь к 9 годам жизни.

Гистофизиологическое созревание нервной и мышечной ткани происходит взаимообусловленно. Так, у эмбриона в закладки почек,

конечностей и в миотомы вырастают миобласты и нервные волокна. Если образующиеся из миобластов миотрубочки не получают иннервации, их развитие прекращается. Когда появляются движения эмбриона, в передних рогах серого вещества спинного мозга многие мотонейроны гибнут из-за того, что их аксоны не образовали синапсов с миотрубочками.

### ***Анализаторы***

**Зрительная сенсорная система.** Развитие глаза начинается на 3-6 неделе эмбриогенеза. Сетчатка развивается как вырост промежуточного мозга, который вначале имеет



Рис. V. 2. Схема сроков миелинизации основных функциональных систем в мозге (по Бадалян)

мешкообразную форму, а на 11-й неделе приобретает вид бокала. Сосудистая оболочка и склера образуется из мезенхимы, хрусталик - из эктодермы. К рождению сетчатка еще не полно дифференцирована. Колбочек в сетчатке сравнительно мало, и они имеют округлую форму. Не сформирована центральная ямка. Клеточная дифференцировка сетчатки заканчивается только к 4-5-ти месяцам постнатальной жизни.

Миелинизация зрительных волокон начинается на 8-9-м месяце пренатальной жизни. Она идет по восходящей, в направлении от хиазмы к таламусу, а затем - к сетчатке. Завершается к 4-м месяцам жизни ребенка. В течение первого года жизни интенсивно развиваются зрительные центры мозга и проекционные зрительные корковые центры. Окончательное созревание цитоархитектоники ассоциативно-зрительных полей - 18-19 - наступает лишь к 7-ми годам, однако и к этому возрасту зрительный аппарат оказывается еще не полностью дифференцирован.

Световая чувствительность сетчатки повышается в течение 20-ти лет. До 10-ти лет расширяются границы поля зрения. После рождения постепенно меняется форма глазного яблока. В результате, в периоде детства преобладает небольшая дальность зрения, которая выправляется в норму к 8-12-ти годам. Однако у 40% детей глазное яблоко с возрастом удлиняется, вследствие этого развивается близорукость.

Причины близорукости могут быть различными. Одна из основных - наследственная предрасположенность. Неблагоприятно также длительное сосредоточенное рассматривание близких предметов. Оптимальным для фокусирующего аппарата является расстояние от глаз 40 см. После рождения постепенно совершенствуются координация и согласованность сокращений мышц глазного яблока, обеспечивающих сосредоточение на объекте и слежение за ним.

Полноценное цветоразличение, которое обеспечивается созреванием не только колбочковых систем сетчатки, но и центральных (мозговых) зрительных структур, развивается также постепенно, к 3-м годам жизни.

Острота зрения у новорожденных очень низкая. Это связано, в частности, с отмеченной выше структурной незрелостью центральной ямки сетчатки. Острота зрения становится нормальной лишь к 5-ти годам.

**Слуховая сенсорная система.** Слуховой пузырек отшнуровывается от мозга на 4-й неделе эмбриона. Улитка формируется на 10-й неделе. До 5-ти месяцев эмбриогенеза ее размер увеличивается. К 6-ти месяцам дифференцируется рецепторная часть улитки. Миелинизация слуховых

волокон в стволе мозга заканчивается в 4-9 месяцев плодного периода. Миелинизация же таламических и корковых отделов завершается лишь к 6-ти годам и позднее. Среднее ухо до рождения содержит жидкость.

Слуховые косточки среднего уха только через несколько месяцев после рождения освобождаются от остатков соединительной ткани и становятся достаточно подвижными. Благодаря этому, колебания барабанной перепонки, вызванные звуковыми волнами, дифференцированно передаются с помощью косточек на

102

базальную мембрану, с расположенными на ней рецепторными клетками.

Представляет интерес также развитие наружного уха. Оно начинается со 2-го месяца эмбриогенеза, с закладки нескольких бугорков, образованных мезенхимой, окружающей первую жаберную борозду. В дальнейшем, благодаря многим точкам роста, формируется окончательная конфигурация наружного уха. Она бывает настолько индивидуальна, что используется в некоторых европейских странах для идентификации личности.

Человек начинает воспринимать звуки внешней для него среды уже в плодном периоде. Слуховая чувствительность совершенствуется до 15-20 лет. В развитии речеслуховой сферы, а также музыкального слуха значительную роль играют обучение и воспитание, т. е. условия соответствующей среды. Вместе с тем, уровень развития слуховой чувствительности в значительной степени генетически обусловлен.

**Вестибулярная сенсорная система.** Закладывается в эмбриогенезе одновременно со слуховой системой. Это - верхняя часть слухового пузырька, из которой формируются маточка и полукружные каналы. Вестибулярная система созревает сравнительно рано. Так, миелинизация вестибулярного нерва, а также созревание одного из ведущих вестибулярных ядер - ядра Дейтерса в продолговатом мозге наблюдаются очень рано: к 4-м месяца плодного периода. К этому времени у плода уже выражены вестибулярные тонические рефлексy. У новорожденных, благодаря им, хорошо развиты статокинетические рефлексy, а в более позднем возрасте - рефлексy удержания головы, сидения, стояния.

**Вкусовая и обонятельная сенсорные системы.** У 3-х месячного плода начинают развиваться вкусовые луковицы в сосочках языка. Вкусовые рецепторы у новорожденных занимают даже большую поверхность слизистой оболочки рта, чем у взрослых: они расположены не только на языке, но и на слизистой ротовой полости, на губах и даже щеках. В соответствии с этим, новорожденный различает все 4 эталонные вида

вкуса: сладкий, кислый, соленый и горький. В конце 1-го года жизни у ребенка достаточно развита способность различать вкусовые качества пищи. С 2 до 6 лет снижаются пороги вкусовой чувствительности.

Обонятельный эпителий со специфическими рецепторными клетками и нервными волокнами обособляется уже на 2-м месяце пренатальной жизни. К 6 месяцам он несколько суживается. Окончательная дифференцировка обонятельного эпителия заканчивается к 7 месяцам пренатальной жизни. Миелинизация волокон обонятельных нервов и обонятельного тракта заканчивается пренатально. С возрастом пороги обонятельной чувствительности снижаются. К концу первого детства обонятельная система оказывается сформированной.

Таким образом, гисто-физиологическое созревание структур вкусовой и обонятельной систем происходит быстрее и оканчивается раньше, чем других сенсорных систем. Это связано с особым значением вкуса и обоняния в процессах адаптации организма новорожденного к новым условиям существования и вскармливания материнским молоком.

103

**Экстероцептивная сенсорная система.** Рецепторы тактильной, болевой и температурной чувствительности появляются в коже уже 8-недельного плода. Инкапсулированные тельца появляются начиная с 3-го месяца эмбриогенеза. Тельца Пачини окончательно созревают лишь к 6 годам жизни. Тельца Майснера - до 6 месяца после рождения. Снижение порогов тактильной чувствительности продолжается до 20 лет. Понижаются также пороги болевой чувствительности.

### ***Кровеносная система***

Первые очаги кроветворения выявляются в стенках желточного мешка у 5-недельного эмбриона. К началу 2-го месяца кроветворение происходит в теле эмбриона, к его концу сосредотачивается в печени. В начале 4-го месяца начинается костномозговое и селезеночное кроветворение. Начиная с 7 месяцев лимфоциты образуются также при участии вилочковой железы (тимус). У детей раннего возраста кроветворение протекает в красном костном мозге. С 4 до 15 лет во многих костях красный костный мозг перерождается в жировой. После 30 лет кроветворение происходит только в губчатом веществе грудины, тел позвонков и ребер.

Эритроциты плода сравнительно крупные, многие содержат ядро. По мере развития плода их количество постепенно увеличивается, размеры уменьшаются, и они теряют ядро. Реакция на сильные эмоциональные и

болевые стрессы в виде выброса эритроцитов из депо в циркулирующую кровь появляется лишь с 12 лет.

В эритроцитах эмбриона содержится эмбриональный гемоглобин (HbF). На 4-м месяце эмбриогенеза появляется взрослый гемоглобин (HbA), который пока составляет 10% всего гемоглобина. Только в возрасте 40 дней после рождения большая часть гемоглобина представлена в форме HbA. Лейкоциты появляются в кровеносной системе плода в конце 3-го месяца эмбриогенеза. Соотношение количества нейтрофилов и лимфоцитов меняется и в процессе эмбриогенеза, и постнатально до 15 лет. Дифференцировка Т- и В- лимфоцитов происходит в самом конце пренатального периода или в самом начале постнатального.

Групповые свойства крови определяются генотипом. Агглютиногены А и В появляются в эритроцитах 3-месячного плода, однако наибольшая способность к агглютинации достигается лишь к 20 годам жизни. Агглютиногены системы резус определяются у 2-3-месячного плода.

Сердце у эмбриона закладывается в возрасте 3 недель в виде 2 трубок, образующихся из висцерального листка спланхнотома. Они сближаются и срастаются. Перегородка между ними редуцируется, и в результате формируется трубчатое сердце (как у ланцетника). Средняя часть трубки расширяется (будущий желудочек). Передний конец сужается в артериальный конус. К возрасту 4 недели сердце становится 2-камерным (как у рыб). На 5-й неделе образуется межпредсердная перегородка и сердце становится 3-камерным (как у амфибий). Затем, благодаря образованию изгибов и поворотов, желудочек оказывается вентральнее предсердия и каудальнее его. Разделение предсердий происходит на 6-й неделе. На 7-й неделе разделяются желудочки.

104

Проводящая система сердца закладывается очень рано: на 4-й неделе эмбриогенеза. В течение 2-го месяца эмбриогенеза сердце начинает перемещаться из области шеи в грудную полость. У 5-6-недельного эмбриона предполагается наличие холинорецепторов в миокарде.

Дифференцировка кардиомиоцитов, проводящей системы и сосудов интенсивно продолжается до 2 лет, а затем более медленно - до 7 лет. В этом возрасте сердце ребенка имеет все черты сердца взрослого. Далее происходит, в основном его рост.

У плода формируется особая система кровообращения. При рождении, когда перерезают пуповину, кровь из плаценты перестает поступать в

организм плода. При первом вдохе включается малый круг кровообращения, и далее начинают работать оба круга.

### ***Системы дыхания и пищеварения***

На весь период плодного развития органом дыхания плода является плацента. Особенностью является то, что кровь, которая идет из плаценты, отличается более низким напряжением кислорода, чем артериальная кровь взрослого. Это объясняется и биохимическими особенностями крови, и анатомическим строением сосудистой системы плода. Содержание кислорода в тканях плода в целом соответствует состоянию тяжелой гипоксии. Тем не менее, для нормального развития тканей его бывает достаточно, в первую очередь, благодаря большому сродству гемоглобина к кислороду (большему, чем у взрослого).

После рождения происходят дальнейшая дифференцировка бронхиального дерева, увеличение количества и формирование типичных ацинусов. Легкие разрастаются в течение длительного времени: от рождения и до взрослого состояния.

Пищеварительная система развивается из первичной кишки, которая закладывается у эмбриона на 3-4-й неделе.

### ***Железы внутренней секреции***

Развитие желез внутренней секреции осуществляется в определенной последовательности. Сначала формируется закладка железы, затем она начинает функционировать, о чем можно судить по началу синтеза гормона, далее формируется гормональное взаимодействие между различными железами и, наконец, устанавливающая нейроно-эндокринные взаимодействия.

Гипофиз образуется из двух зачатков: аденогипофиз - из выпячивания крыши ротовой полости, нейрогипофиз - из воронки промежуточного мозга. Это наблюдается у плода в возрасте 6,5 недель. Синтез вазопрессина и окситоцина клетками супраоптического и паравентрикулярного ядер гипоталамуса начинается в 3-4 месяца внутриутробного периода. В нейрогипофизе они обнаруживаются на 4-м месяце. Гормоны аденогипофиза начинают синтезироваться с 9-й недели плода. Соматотропный гормон (СТГ) - гормон роста - стимулирует рост эпифизарных хрящей. Плод растет со скоростью, в несколько раз большей, чем дети. Однако полагают, что рост плода регулируется плацентарными гормонами и находится под действием генетической программы.

Пролактин появляется в аденогипофизе на 9-й неделе развития. Особую роль он играет в постнатальной жизни, в период полового созревания. Титопропин (ТТГ) определяется на 13-й неделе. У плода он достигает более высокого уровня, чем у взрослого. У женских плодов его уровень больше, чем у мужских. Влияние гипоталамуса на тиреотропную функцию гипофиза обнаруживается у плода в последней трети развития.

Адренотропный гормон (АКТГ) появляется у эмбрионов в возрасте 8 недель. К 7 месяцам его уровень достигает максимального значения, затем снижается. На 7-м месяце проявляется действие этого гормона на надпочечники. Во 2-й половине эмбриогенеза гипофиз становится зависимым от гипоталамуса.

Гонадотропные гормоны (ГТ) появляются с 3-месячного возраста плода. Они стимулируют эндокринную секрецию половых желез, но не контролируют их половую дифференцировку. На 5-м месяце у плода под действием тестостерона происходит половая дифференцировка гипоталамо-гипофизарной системы. После этого образуется связь между гонадотропной функцией гипофиза, половыми железами и гипоталамусом. У плодов последней -трети плодного периода концентрация ГТ выше, чем у взрослого. У новорожденных она остается очень высокой, после первой недели жизни - снижается, а в препубертатном периоде - увеличивается.

Щитовидная железа образуется у 3-4-недельного плода из выпячивания вентрального отдела глотки. В 3 месяца начинает выявляться тироксин в крови. Гормоны щитовидной железы играют очень большую роль в развитии, процессах роста и дифференцировки тканей плода. Они определяют тонкую структурную и биохимическую дифференцировку нейронов, их отростков в ЦНС. Они определяют взаимодействие систем гипоталамо-гипофизарно-гонадной, а также надпочечниковой систем. С отклонениями в нормальной деятельности щитовидной железы связаны нарушения процессов окостенения скелета и развития элементов головного мозга. Половые различия в функциях щитовидной железы формируются еще до рождения, но особенно резко проявляются в период полового созревания.

В надпочечниках корковое вещество дифференцируется на 5-й неделе плода, и ко 2-му месяцу начинается синтез гормонов. Они участвуют в обмене гликогена в печени, стимулируют развитие вилочковой железы и легких. Эстрогены коры надпочечников у женских плодов стимулируют развитие матки и других половых органов. После рождения гормоны принимают участие в адаптационных процессах, связанных со стрессовыми реакциями. Нарушение функции коры надпочечников приводят к серьезным дисфункциям половой системы и углеводного обмена: у девочек развиваются мужские половые признаки, умственная отсталость и т. д.

Мозговое вещество надпочечников начинает развиваться позже коркового: в начале 4-го месяца внутриутробного периода. Адреналина у плода образуется сравнительно мало. Действие его проявляется сразу после рождения: новорожденные реагируют на стресс повышением секреции катехоламинов.

Половые железы начинают дифференцироваться на 5-й неделе плодного периода из нейтральной гонады. Превращение индифферентных гонад в яичники или семенники начинается после миграции в эти гонады первичных половых клеток на 6-й неделе. Если генотип плода - XV, то первичные половые клетки дифференцируются в сперматозоиды, окружающие их - в клетки Лейдига. Эти последние появляются у эмбрионов на 8-й неделе: они синтезируют мужские половые гормоны - андрогены, например, тестостерон. Андрогены оказывают влияние на реализацию генетической программы пола. У 5-7 месячных плодов андрогены вызывают дифференцировку гипоталамуса по мужскому типу, в их отсутствие процесс идет по женскому типу. Андрогены обеспечивают развитие мужских половых органов и опускание яичек в мошонку, которое происходит начиная с 3-месячного возраста плода до рождения. Опустившиеся яички являются одним из критериев доношенности плода. В период полового созревания андрогены обеспечивают окончательное развитие по мужскому типу.

Если генотип плода - XX, то первичные половые клетки развиваются в овогонии. Созревание их и образование фолликулов начинается с 4-го месяца внутриутробного развития. Гормоны яичников не влияют на формирование половых органов. Формирование самих яичников и других половых органов плода происходит под действием материнских гонадотропинов, эстрогенов плаценты и надпочечников. У женского плода сохраняется мюллеров канал. Он дифференцируется в яйцеводы, матку, верхнюю часть влагалища. Вольфов канал при нормальном развитии, при отсутствии тестостерона, дегенерирует.

Поджелудочная железа дифференцируется на 3-м месяце плодного периода. Синтез инсулина начинается еще раньше: в 2 месяца. Формирование островков Лангерганса завершается к 5-му месяцу. Инсулин у плодов регулирует углеводный обмен. У взрослых при гиперфункции бета-клеток островков Лангерганса развивается сахарный диабет. В последние годы увеличивается процент заболевания сахарным диабетом детей. Основные причины заболевания - избыточное потребление углеводов и наследственная предрасположенность.

Околощитовидные (паращитовидные) железы развиваются на 5-6-й неделе плода. В это же время начинается секреция паратгормона. Роль его, как у плода, так и у взрослых, - поддержание нормального уровня кальция в крови. Гипофункция этих желез у детей приводит к судорожным припадкам.

Эпифиз закладывается на 5-7-й неделе. Секреция гормона мелатонина начинается на 3-м месяце. Гормон влияет на пигментный обмен и оказывает тормозящее влияние на половое развитие.

## ***Некоторые важные закономерности пренатального онтогенеза человека***

### ***Критические периоды онтогенеза человека***

Критическими называются периоды онтогенеза, когда развивающийся организм особенно подвержен действию различных вредных факторов, в первую очередь, стрессов,

107

химических препаратов, различного рода излучений и др. К критическим периодам относятся:

- 1) овогенез и сперматогенез - период развития половых клеток;
- 2) оплодотворение;
- 3) имплантация зародыша (7-8-е сутки развития);
- 4) смыкание нервной трубки (4-я неделя развития);
- 5) образование комплекса осевых зачатков органов и формирование плаценты (3-8-я недели развития);
- 6) стадия усиленного роста головного мозга и дифференцировки нервной ткани (15-22-я недели);
- 7) дифференцировка полового аппарата и формирование основных функциональных систем (20-24-я неделя);
- 8) рождение;
- 9) период новорожденности (до 1 года);
- 10) половое созревание (11-16 лет).

### *Сравнительная характеристика эмбриогенеза человека и животных*

В эмбриогенезе человека можно выделить как черты, сближающие его с животными - представителями различных уровней организации, так и специфические особенности.

1. Яйцеклетка изолецитальная, маленького размера. В этом проявляется сходство с низшими хордовыми (ланцетник). Однако это сходство лишь поверхностное, так как желток вторично утрачен в связи с внутриутробным развитием.

2. Дробление оплодотворенной яйцеклетки полное и неравномерное, с резко выраженными процессами обрастания. В этом проявляется сходство с развитием амфибий (эпиболия).

3. В ходе развития выделяются как зародышевые органы, так и внезародышевые (желточный мешок, амнион, серозная оболочка, аллантоис). В этом сходство с представителями амниот. Наиболее интересной особенностью является развитие желточного мешка, по такому же плану и с таким же составом стенок, как и, например, у птиц! Это - очень наглядный пример рекапитуляции в развитии: природа не изобретает ничего лишнего, а использует тот способ развития, который уже был пройден предковыми формами. При этом, сохраняется часть функций желточного мешка (крововетвление).

4. Образование нового (временного) органа - плаценты, как у всех плацентарных млекопитающих.

5. Образование амниона (шизоцельный способ, т. е. путем раздвигания клеток эктодермы) у человека имеет сходство с процессом у насекомых и приматов. У других млекопитающих он образуется путем возникновения и слияния амниотических складок.

6. Тип плаценты - гемохориальная, как у приматов.

### ***Специфические особенности эмбриогенеза человека***

По многим признакам эмбриогенеза человек как бы продолжает эволюционную тенденцию в направлении от низших форм приматов к высшим. Так, у человека самый короткий половой цикл среди всех приматов. У него в наибольшей степени выражены асинхронность дробления, опережающие темпы развития внезародышевой мезодермы, из которой ускоренно развивается кровеносная

система хориона, обеспечивающая имплантацию зародыша и его трофику на ранних стадиях развития. Человек отличается от других приматов также наибольшей продолжительностью беременности. У шерстяных обезьян он длится 5-6 месяцев, у шимпанзе - 8, у человека - 9 месяцев (для сравнения с

другими млекопитающими: у крысы - 2 недели, кролика - 1 месяц, кошки - 2 месяца, льва - 4, бизона - 9, у слона - 18 месяцев).

Одна из важнейших закономерностей эмбриогенеза человека - *гетерохронии* развития, т. е. временные сдвиги эмбриональных закладок и темпов созревания различных систем. Как было показано выше, в целом развитие идет по основному эволюционному плану: раньше созревают филогенетически более старые системы, а затем - более молодые. Таким образом, в онтогенезе имеет место рекапитуляции - повторение стадий, пройденных предками. Явления гетерохронии как бы нарушают эту стройную систему рекапитуляции. По П.К. Анохину, развитие ЦНС идет по принципу системогенеза. На каждом этапе онтогенеза в соответствии с конкретными условиями существования в ЦНС формируются определенные морфофункциональные системы, образованные комплексами нейронов и их связей, которые обеспечивают наиболее адекватную адаптацию к этим условиям.

Гетерохронное развитие в наибольшей мере характеризует ЦНС. Так, согласно филогенетическому принципу, сначала появляется древняя кора, затем - старая и только после этого - новая. В онтогенезе же человека новая кора закладывается раньше старой и древней. В то же время старая и древняя кора развиваются быстрыми темпами и достигают максимального развития уже к середине эмбриогенеза, а новая кора продолжает свое развитие и после рождения. Таким образом, более молодые образования мозга часто закладываются раньше, а окончательно созревают позже. Например, затылочная область коры закладывается к 6 месяцам пренатального периода, а созревает окончательно лишь к 7 годам жизни. Ассоциативные поля созревают еще позднее - к 18 годам и позже. Самыми последними созревают наиболее филогенетически молодые и функционально самые сложные поля 44 и 45, которые связаны с осуществлением специфически человеческих функций высокого порядка - абстрактного мышления, членораздельной речи, гнозиса, праксиса и т. д. Кора лобной области закладывается у 5-месячного плода. Полное же созревание происходит лишь к 12 годам жизни. Для развития этих полей требуется более длительное время даже при высоких темпах созревания. Они продолжают свой рост и развитие в течение первых лет жизни, юношеском возрасте и даже во взрослом состоянии.

До взрослого возраста продолжается также миелинизация многих систем волокон специфически человеческих отделов коры мозга.

Только после рождения происходит тонкая дифференцировка нервной ткани, в постнатальный период увеличиваются размеры тел нейронов, количество глиальных клеток, ветвление дендритов и возрастают количества

шипиков на дендритах и синаптических контактов, усиливается синтез медиаторов, окончательно

дифференцируются мембранные рецепторы (активные точки в составе постсинаптических мембран), завершается морфофункциональная дифференцировка рецепторных отделов различных сенсорных систем - зрительной; слуховой и т. д.

Развитие ребенка после рождения протекает в среде не только природных, но и социальных факторов, в том числе, с участием воспитания, образования, научения. Отсюда вытекает колоссальное значение систем воспитания и образования в развитии головного мозга человека и его интеллекта. В связи с этим, сформулировано представление о социальной наследственности, согласно которому формирование личности обусловлено, главным образом, окружающей его средой. Вместе с тем, в последние годы проводятся исследования конкретных генетических механизмов, контролирующей деятельность нейронов и регулирующих развитие мозга в онтогенезе. Показано, что генетическая обусловленность проявляется в формировании особенностей молекулярной организации нейронов, характере экспрессии генов и др. Наибольший объем экспрессируемых генов выявлен у клеток ассоциативных зон коры по сравнению с проекционными. Отмечена также генетическая обусловленность роста нейронных отростков к клеткам-мишеням, процессов формирования избыточности нейронов и их элиминации. Наиболее четко влияния генетической программы выражены в пренатальном онтогенезе; в постнатальном онтогенезе значительную роль играют условия среды.

Таким образом, развитие мозга представляет собой сложный процесс, в основе которого- лежит генетическая программа, но каждый этап ее реализации жестко определяется средовыми факторами. К сожалению, тонкие взаимодействия генетических и средовых факторов остаются пока не изученными.

Для нас интересным является то, что имеет место не только влияние генетической программы на развитие мозга, но и обратное влияние - деятельности мозга на геном человека. Так, некоторые клетки гипоталамуса влияют на гипофиз, а, в свою очередь, гормоны гипофиза воздействуют на разные органы, в том числе, и на половые железы. Некоторые авторы рассматривают гормоны как специфические индукторы генов. Под действием гормонов возможно изменение активности, экспрессии и транскрипции генов. Функциональное состояние нервной системы может влиять на активность генов. Существует мнение, что под действием

эмоционального стресса происходят изменения генной активности, которые могут наследоваться. В связи с этим, стресс играет важную роль в регуляции эволюционного процесса. Стрессовое состояние матери передается плоду. В таком случае нельзя исключать специфическую роль филэмбриогенеза как одного из факторов эволюции человека (филэмбриогенез - это изменение в эмбриогенезе, которое наследуется в следующих поколениях).

Как отмечалось выше, у человека увеличивается срок беременности по сравнению с другими приматами, однако для полного созревания такого сложного органа, как мозг, он оказывается недостаточным. Среди всех незрелорождающихся форм человек

110

отличается наибольшей степенью беспомощности. Если сравнить степень зрелости плода человека и приматов, то оказывается, что беременность у человека должна была бы продолжаться 21 месяц. Существует мнение, что в столь раннем появлении ребенка на свет есть определенные преимущества. Дело в том, что развитие мозга у новорожденного находится в том состоянии, когда воздействие средовых факторов на него (отношение матери, окружающих, способы контактирования) оказываются наиболее эффективными для последующего становления личности. Именно в течение первого года жизни формирование тонких структур мозга (ветвление дендритов, образование синапсов, шипиков и т. д.) в филогенетически более молодых, специфичных для человека отделах мозга (лобной, нижнетеменной долях - см. раздел III) происходит под воздействием условий среды. Этот процесс, направляемый благотворным окружением, лежит в основе программирования будущего социально адекватного поведения человека.

В этом плане особый интерес для физиологов, психологов, педагогов представляет период детства и именно раннего детства, как наиболее благоприятный для развития "сапиентных" свойств личности. Эти свойства обеспечивали развитие эмоциональной сферы и лежали в основе возникновения искусства, нравственности, гуманных начал. Один из ведущих антропологов Е.Н. Хрисанфова рассматривает период детства как "специфическую эволюционную нишу, дающую начало эволюции высших мыслительных процессов".

Таким образом, благодаря укорочению внутриутробного пребывания и ускорению возможных контактов с внешним миром человек "выносит" формирование самой высшей своей материи во внешнюю среду. Он "доверил" этой среде самое ценное, что формирует его статус как высшего социального существа. В связи с этим генетик Н.А. Дубинин сформулировал идею "социальной наследственности". Согласно его концепции, навыки

например, в изготовлении орудий, в эволюции человека передавались не через гены (сравните, например, врожденные инстинкты животных: строительство гнезд - у птиц, "хаток" бобра, рытье норок и т. п.), а значительно быстрее - путем научения. Это легло в основу ускорения технического прогресса, а также развития нравственных начал.

С другой стороны, оказавшись в особых условиях по отношению к среде, человек попал в значительно более жесткую зависимость от нее по сравнению с животными. Отсюда - современные проблемы наибольшей уязвимости человека к влиянию вредных факторов среды можно рассматривать как "расплату" за те уникальные преимущества, которые он получил от природы на заре становления своего рода. Возможно, человечество сейчас приближается к такому же чрезвычайно критическому состоянию, как в те далекие времена, когда его предки, чтобы выжить, вынуждены были предпринять что-то необычное. Они перешли к изготовлению и употреблению каменных орудий. Это было неразрывно связано с развитием их мозга. Сейчас, при современном развитии человеческого интеллекта и уровне состояния социальной среды,

111

когда человек овладевает космосом и геной инженерией, несомненно, возможно и решение главной задачи - не утратить всех достижений человеческой истории и создать условия для развития личности.

\*\*\*

Подводя итог сказанному, необходимо еще раз отметить следующие особенности эмбриогенеза человека.

1. В эмбриональном развитии человека четко прослеживается последовательность усложнения эмбриогенеза в соответствии с этапами эволюции в восходящем ряду млекопитающих и приматов. В связи с этим, выявляются рекапитуляции.
2. В наибольшей мере специфичность онтогенеза человека проявляется в развитии мозга - "органа социальной жизни".
3. Важной чертой специфичности развития человека является наличие отклонений от прямого эволюционного пути (гетерохронии).
4. В биологической эволюции человека возможно проявление принципов филэмбриогенеза.
5. Особенности эмбриогенеза человека показывают усиление роли регуляторных процессов в его развитии.

### **Контрольные вопросы**

1. Чем отличается эмбриональное развитие низших и высших млекопитающих?
2. Каковы основные стадии эмбрионального развития человека?
3. Какие Вы знаете зародышевые и внезародышевые органы у развивающегося плода человека?
4. Какие Вы знаете критические периоды в эмбриогенезе человека?
5. Чем характеризуются эти периоды?

6. Каковы основные этапы формирования нервной системы у развивающегося плода человека?
7. В чем состоит сходство эмбриогенеза человека с низшими позвоночными животными, с млекопитающими, с приматами?
8. Каковы специфические особенности эмбриогенеза человека по сравнению с животными?
9. Что происходит с нервной трубкой в головном конце зародыша при развитии головного мозга?
10. На какие отделы делится зачаток головного мозга?
11. Какие части мозга развиваются из пяти мозговых пузырей?
12. По каким закономерностям происходит созревание нервных элементов различных отделов мозга?
13. Созревают ли одновременно различные отделы мозга? Если нет, то в связи с чем?
14. Назовите наиболее рано созревающие структуры мозга.
15. Какие структуры созревают особенно поздно и с чем это связано?
16. Каковы структурно-функциональные особенности мозга новорожденного?
17. Каково значение наследственности и среды в развитии мозга?

### ***Рекомендуемая литература***

*Гилберт С.* Биология развития. М., 1993

*Глебовский В.Л.* Физиология плода и детей. М., 1988.

*Дубинин Н.П., Шевченко Ю.Г.* Некоторые вопросы биосоциальной природы человека. М., 1976.

*Карлсон Б.* Основы эмбриологии по Пэттену. М., 1983.

*Пейпер А. (Peiper)* Особенности деятельности мозга ребенка. Пер. с нем. Л., 1962.

*Шевченко Ю.Г.* Развитие коры мозга человека в свете онтофилогенетических соотношений. М., 1972.

## VI

### **Ауксология**

Раздел возрастной антропологии, изучающий закономерности роста и развития в норме и при различных патологических состояниях, носит название "ауксологии человека". Сам термин "ауксология" (от греч. *auxano* - расти) относится к изучению биологического роста и применяется в других биологических дисциплинах для характеристики различных аспектов ростового процесса. Так, например, в ботанике широко используется термин "ауксины" (*auxins*) для обозначения гормонов, стимулирующих рост растений.

Ауксология человека как самостоятельная научная дисциплина в рамках биологической антропологии (биологии человека) сформировалась во второй половине XX в., хотя история ростовых исследований насчитывает более двух столетий. Впервые термин "ауксология" применительно к изучению ростовых процессов у человека был предложен в 1919 г. известным французским исследователем роста Полем Годеном (P. Godin), но вошел в научный обиход только в 70-е годы, после основания Международной ассоциации Ауксологов человека и проведения 1-го Международного ауксологического конгресса (1977 г.). Большая заслуга в обретении новой научной дисциплины самостоятельного статуса принадлежит выдающемуся британскому физиологу, антропологу и ауксологу Дж. Таннеру (J.M. Tanner).

Ауксология включает три наиболее существенных аспекта исследований: 1) изучение закономерностей ростового процесса, с привлечением его математического описания и моделирования; 2) мониторинг индивидуального роста в связи с практическими задачами медицины (выявление и терапия ростовых нарушений и т. д.); 3) популяционные аспекты (эпидемиологические, экологические, эпохальные и др.) - рост как отражение условий жизни той или иной человеческой популяции. Она сочетает в себе результаты обширных измерительных программ, экспериментальных исследований, а также гипотез и моделей, служащих для лучшего понимания и объяснения процессов роста.

Естественно, что в настоящем кратком издании невозможно рассмотреть все многочисленные аспекты ауксологических исследований, достаточно подробно и полно, поэтому мы остановимся лишь на некоторых из них,

дающих представление об основных закономерностях ростовых процессов у человека: 1) ауксология, ее история и основные понятия; 2) характеристика онтогенеза человека и его основные стадии;

113

сравнение онтогенеза человека и приматов; 3) биологический возраст и его критерии; 4) экологические аспекты ауксологии; 5) роль наследственности и среды в контроле над ростовыми процессами; 6) акселерация: проблемы и перспективы; 7) ауксология и медицина; мониторинг и оценка индивидуального роста, процентильные стандарты.

114

**113 :: 114 :: Содержание**

## *Немного истории*

Хотя некоторые ростовые "штудии" могут быть отнесены еще к эпохе Античности или Возрождения (вспомним, например, первые точные рисунки человеческого плода и знаменитые каноны Леонардо да Винчи), точный отсчет ауксологического времени начинается с XVIII столетия. Именно тогда французский граф Филибер де Монбейяр по совету великого естествоиспытателя и своего близкого друга Бюффона, осуществил первое документированное ростовое обследование, которое заключалось в том, что он наблюдал за развитием собственного сына с 1759 по 1777 г. Это был первый пример так называемого "продольного" исследования роста; в отличие от "поперечного", когда обследуются разные группы детей последовательных возрастов (см. ниже). Регулярно измеряя длину тела сына от рождения до 18 лет, Монбейяр выявил интересную закономерность, которая была подтверждена во всех многочисленных последующих исследованиях. Построив два графика, один - постоянного увеличения длины тела с возрастом (рис. VI. 1, А), второй - ежегодных приростов длины тела (рис. V. 1, Б), он показал, что в течение первых трех лет прибавки длины тела постоянно уменьшаются, затем до 11-12 лет остаются примерно одинаковыми, с 12 до 15 лет резко увеличиваются, затем вновь падают и к 18 годам вообще исчезают, демонстрируя тем самым прекращение процесса роста. Со времен Монбейяра было проведено множество ростовых исследований, как продольных, так и поперечных, но основные установленные им характеристики ростовой

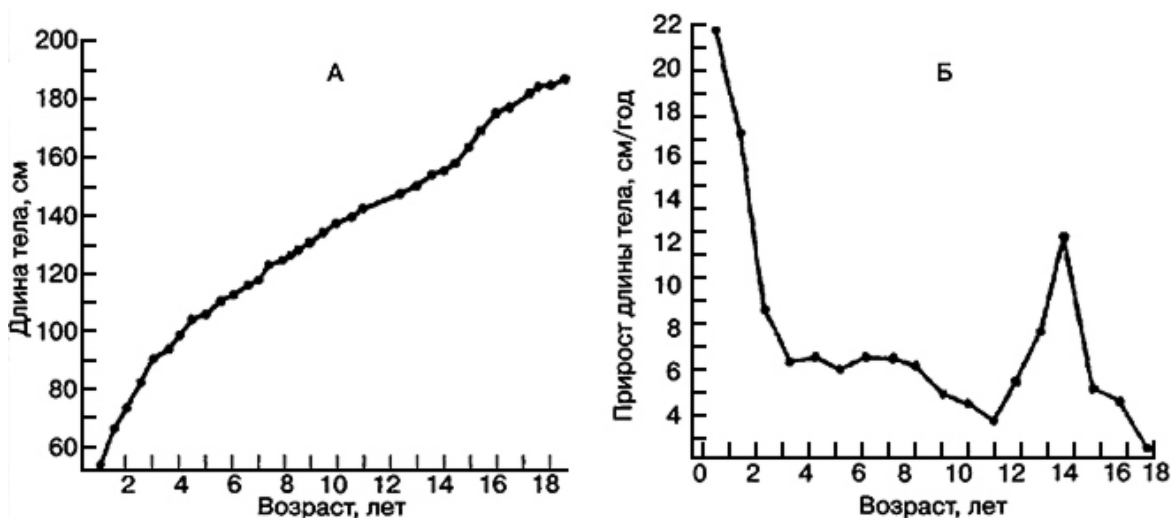


Рис. VI. 1. Увеличение длины тела сына де Монбейяра с момента рождения (1759 г.) до 18 лет. А - длина тела; В - скорость роста (годовой прирост длины тела)

кривой остались неизменными. (Для интересующегося историей читателя отметим, что Монбейяр проводил измерения и на других своих детях и что Французская революция 1789 г. принесла горе этой семье: сын Монбейяра - тот самый, которого так тщательно измерял отец, погиб на эшафоте, разделив эту участь с сыном Бюффона. К счастью, сам Монбейяр не дожил до этого скорбного часа: он скончался в 1785 г.).

XVIII в. ознаменовался и другими достижениями в области ауксологии. Так, например, была впервые отмечена связь между весом новорожденного и его дальнейшим развитием (эта проблема и по сей день составляет важный предмет ауксологических исследований). Тогда же возникает традиция регулярного измерения роста новобранцев. На рис. VI. 2 рукой великого Гете изображено проведение антропометрических измерений в армии герцога Саксон-Веймарского в 1779 г. Обращает на себя внимание присутствие при этом действе измеряющего и записывающего - свидетельство четкого соблюдения этого важного требования для проведения антропометрических измерений.

В XVIII же веке и опять-таки в Германии были впервые выявлены различия между детьми, относящимися к разным социальным слоям. Регулярные измерения, проводимые в Карлшуте в Штутгарте - школе при дворе герцога Вюртембергского, выявили существенную разницу в росте учеников, происходивших из аристократических семей или из семей буржуа (к последним относился и будущий глава немецкого романтизма, Фридрих Шиллер, обучавшийся одно время в Карлшуте). В 10-11-летнем возрасте дети аристократов были в среднем на 2,5 см выше своих сверстников из семей среднего сословия, в 15 лет - на 7 см. К окончанию периода роста, однако, эти различия практически нивелировались (Tanner, 1979). Позже подобные факты были выявлены и в других странах, например, в Италии, США, России, где было отмечено, что дети, родители которых занимаются физическим трудом, ниже ростом, чем их сверстники из семей более высокого социального уровня.

XIX в. ознаменовался развитием статистического подхода. В 1835 г. бельгийский ученый Адольф Кетле опубликовал первый статистический анализ ростовых данных. Кетле первым из ученых применил концепцию "нормального распределения" к показателям роста, он также впервые подчеркнул значение выборочных обследований, в противоположность широко распространенным индивидуальным наблюдениям.

Статистический метод Кетле был воспринят другими европейскими



Рис. VI. 2. Рисунок И.В. Гете, изображающий измерения новобранцев в Германии в 1779 г

115

учеными, в частности, итальянцем Л. Паглиани (Pagliani), предпринявшим первое (после Монбейяра) лонгитудинальное (продольное) исследование на нескольких учащихся туринских школ. Паглиани впервые показал наличие связей между характеристиками роста и созревания, констатируя, что первая менструация у девочек всегда начинается после прохождения ими пубертатного скачка роста по тотальным размерам тела. Он впервые обратил внимание на взаимосвязь факторов питания и ростовых закономерностей.

Примерно в это же время (XIX в.) ростовые исследования приобрели отчетливую политическую окраску. Это было время бурного развития капитализма и широкого использования детского труда на различных промышленных производствах. Длина тела стала рассматриваться как "зеркало" социально-экономических условий. Так было положено начало ауксологической эпидемиологии, или эпидемиологической ауксологии. Л.-Р. Виллерме во Франции, Э. Чедвик, Ф. Гальтон и Ч. Роберте в Великобритании; Л. Паглиани в Италии; Г. Боудитч в США; Ф. Эрисман и Н. Виллямовский в России (список имен и стран можно продолжать) показали наличие четкой связи между показателями роста и условиями жизни детей.

Ростовые исследования стали частью физической антропологии с самого начала становления этой науки. В середине XIX столетия, т. е. в то время, когда происходило формирование европейской антропологии, основными ее интересами были анатомия и антропометрия, занимавшаяся измерением человеческого тела.

Основатели американской антропологии также уделяли много внимания изучению роста. Особенно показателен в этом отношении пример Франца Боаса, который в равной мере известен как своими классическими трудами по изучению роста мигрантов, так и фундаментальными исследованиями в области культурной антропологии, археологии, лингвистики. Боас впервые показал изменчивость параметров роста в зависимости от воздействия социокультурного окружения. Дети приезжавших в Америку иммигрантов (Боас, в основном, изучал две группы иммигрантов: итальянского и еврейского происхождения) значительно обгоняли своих родителей по длине и весу тела. Помимо увеличения размеров тела, у них наблюдалось изменение формы головы в сторону ее долихоцефализации (удлинения). И это было еще более удивительно, так как в то время головной указатель считался устойчивым расовым признаком. Боас продемонстрировал, что увеличение размеров тела есть следствие улучшения питания и условий жизни, а изменения формы головы могут быть связаны с изменением культурных традиций. В Европе младенцев туго пеленали и всегда укладывали на спину, тогда как в Америке считалось более здоровым класть их на живот. Приезжавшие в Америку иммигранты быстро усваивали американские порядки, и перемена положения тела ребенка во время сна не замедлила сказаться на таком, казалось бы, консервативном признаке, как головной указатель. Влияние положения тела во время сна на форму головы у младенца было впервые

116

отмечено немецким исследователем Валчером в начале нашего века.

Работы Боаса и его коллег показали, что изучение роста есть неотъемлемая часть антропологических исследований, в первую очередь, потому, что реализация ростового процесса представляет собой результат взаимодействия биологических потенциалов, свойственных виду *Homo sapiens*, физических условий окружающей среды, а также того социального, экономического и политического окружения, которое создается в рамках человеческой культуры.

117

## ***Основные определения и понятия***

Рост и развитие - сложные явления, включающие не только увеличение размеров, но также процессы дифференцировки и формообразования.

*Рост* - это увеличение размеров тела или его частей. В его основе лежат следующие клеточные процессы: 1) увеличение числа клеток, или гиперплазия; 2) увеличение размеров клеток, или гипертрофия; 3) увеличение межклеточного вещества, или аккреция. Увеличение числа клеток есть функция клеточных делений (митоза). Увеличение размеров клеток происходит вследствие увеличения размеров функциональных внутриклеточных единиц, в первую очередь, белковой природы. Межклеточные субстанции, как органического, так и неорганического характера, связывают и агрегируют клетки между собой в сложные комплексы.

Гиперплазия, гипертрофия и аккреция - постоянные участники ростового процесса, но их конкретный вклад зависит от "времени и места",

т. е. от конкретного периода онтогенеза и характера растущей ткани. Например, число нейронов (клеток мозга) определяется уже к середине беременности, в то время как число мышечных волокон окончательно устанавливается только после рождения.

*Созревание* труднее поддается определению, чем рост. Часто его характеризуют как процесс перехода к зрелому состоянию, однако само понятие зрелости варьирует в зависимости от того, о каком из биологических параметров идет речь. Так, например, под половой зрелостью подразумевается полное достижение организмов функциональной способности к воспроизводству. Костная зрелость означает полную оксификацию скелета у взрослого человека. Созревание отражает темпы и сроки процесса перехода к взрослому состоянию и тесно связано с таким понятием, как биологический возраст (подробнее об этом см. в следующих подразделах). Существует значительная индивидуальная изменчивость в сроках созревания. Например, двое детей одного и того же возраста и длины тела могут различаться по такому параметру, как процент достижения ими окончательной длины тела, когда один ребенок достиг, скажем, только 65% своей дефинитивной (окончательной) длины тела, а другой - всех 80%.

Таким образом, хотя основное различие между ростом и созреванием состоит в том, что рост фокусируется на размерах тела, а созревание - на темпах их достижения, оба эти процесса неразрывно связаны.

Термины "рост" и "созревание", как правило, всегда сопровождаются еще одним понятием - "развитие". Этот термин включает в себя,

117

по меньшей мере, два основных аспекта: биологический, когда речь идет о развитии тканей, систем органов и т. д. в процессе пренатального и постнатального онтогенеза, и поведенческий (психологический, социальный), когда ребенок осваивает навыки общения и поведения в контексте того или иного социально-культурного окружения.

К основным закономерностям роста и развития относятся необратимость, постепенность, цикличность, гетерохрония, эндогенность, индивидуальное разнообразие (Хрисанфова, Перевозчиков, 1991).

*Необратимость* - невозможность возвращения растущего организма к предыдущим стадиям, т. е. рост - поступательный процесс.

*Постепенность* - стадии роста и развития идут последовательно, одна за другой.

*Гетерохрония* - разные системы организма и разные признаки растут и развиваются неодновременно.

*Эндогенность* - отражает генетическую "заданность" ростовых процессов, удерживающих их в определенных - видоспецифических - рамках.

*Индивидуальное разнообразие* позволяет объяснить вариабельность процессов роста и созревания, реализующихся вследствие взаимодействия генетической программы и условий среды.

Процессы роста и развития характеризуются *цикличностью*, т. е. происходят не плавно и постепенно, а циклами, или "пульсами". Многочисленными исследованиями последних лет показано, что периоды активного роста перемежаются с периодами его торможения. Механизм чередования этих фаз можно связать с чередованием процессов гиперплазии и гипертрофии. Какова частота ростовых циклов, или пульсов? На рис. VI. 3 изображена кривая роста длины голени 8-летнего мальчика, измерявшегося еженедельно на протяжении нескольких месяцев. Как видно; периоды активного роста разной степени интенсивности чередуются с периодами затухания или почти полного его отсутствия - так называемыми "стазисами". Понятно, что выявление пульсов и стазисов требует проведения особенно тщательных измерений и новых методических подходов. Благодаря изобретению нового измерительного прибора, названного

"кнемометром" (от греческого "кнемо" - голень), стало возможным исследовать не только недельные, но даже суточные, ритмы. Пульсы и стазисы различных сегментов тела не совпадают по времени - классический пример гетерохронии. В одном японском исследовании при ежедневных измерениях двух детей - 7,5 и 6 лет - было показано, что рост в длину происходил в основном за счет нижних

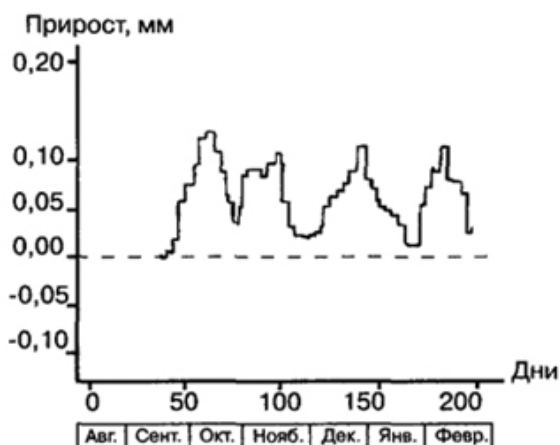


Рис. VI. 3. "Пульсы" и "стазисы" ростового

процесса на основании еженедельных измерений длины голени у 8-летнего мальчика

118

конечностей, за исключением сезонных "пульсов" роста туловища в весеннее время (еще один убедительный пример гетерохронии). Сезонные циклы ростовых процессов выявлены в работах многих исследователей, но мы еще вернемся к ним в подразделе, посвященном средовым факторам, оказывающим влияние на рост.

Одним из основных понятий ауксологии и возрастной антропологии в целом является понятие "*онтогенеза*". Этот термин был введен в биологию Э. Геккелем при формулировании им биогенетического закона. Онтогенез, отражающий изменения в процессе индивидуального развития организмов (от греч. "онтос" - бытие), противопоставлялся филогенезу - изменениям таксономических единиц в процессе эволюции (от греч. филон - раса), и относился вначале только к периоду развития. Однако впоследствии под *онтогенезом* стали понимать *все последовательные преобразования организма, от зачатия до окончания жизненного цикла*.

119

## **Постнатальный онтогенез человека и методы его изучения**

### **Возрастная периодизация постнатального онтогенеза человека**

Существует немало периодизаций онтогенеза, древнейшие из которых принадлежат еще античным ученым. В последующие столетия в разработку периодизации индивидуального развития внесли свой вклад многие ученые (например, в XX в. - немецкие ученые С. Штрац, Г. Гримм, российские ученые - В.В. Бунак, И.А. Аршавский и др.) В нашей стране наиболее распространенной считается схема возрастной периодизации постнатального развития человека, принятая на VII Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии в 1965 г. (табл. VI. 1).

Существуют и другие схемы периодизации. Так, например, в книге немецкого ученого Х. Ремшмидта (1994) приводятся следующие возрастные стадии детства и взросления:

Младенчество - от рождения до конца 1-го года жизни.

Детство - от рождения до конца 13-го года жизни.

Подростковый возраст - 12/14-18 лет.

Юность - 18-21 год.

Таблица VI. 1.

### **Схема возрастной периодизации постнатального онтогенеза человека**

| Период             | Границы                                    |
|--------------------|--------------------------------------------|
| 1. Новорожденные   | 1 - 10 дней                                |
| 2. Грудной возраст | 10 дней - 1 год                            |
| 3. Раннее детство  | 1 - 3 года                                 |
| 4. Первое детство  | 4 - 7 лет                                  |
| 5. Второе детство  | 8 - 12 лет (мальчики) 8 - 11 лет (девочки) |

|                                             |                                                                                                  |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. Подростковый возраст                     | 13 - 16 лет (мальчики 12 - 15 лет<br>(девочки))                                                  |
| 7. Юношеский возраст                        | 17 - 21 год (юноши) 16 - 20 лет<br>(девушки)                                                     |
| 8. Зрелый возраст I период<br><br>II период | 22 - 35 лет (мужчины)<br>21 - 35 лет (женщины)<br>36 - 60 лет (мужчины)<br>36 - 55 лет (женщины) |
| 9. Пожилой возраст                          | 61 - 74 года (мужчины)<br>56 - 74 года (женщины)                                                 |
| 10. Старческий возраст                      | 75 - 90 лет                                                                                      |
| 11. Долгожители                             | 90 лет и старше                                                                                  |

119

Одна из последних попыток периодизации онтогенеза принадлежит известному американскому антропологу и ауксологу Б. Богину (Bogin, 1999). Основные стадии жизненного цикла человека, по Б. Богину, с краткими характеристиками представлены в табл. VI. 2.

Предлагая новую периодизацию, Б. Богин дает новые трактовки выделенным стадиям, с позиций эволюционной антропологии, подчеркивая особую эволюционную значимость в развитии человека таких стадий, как детство, ювенильный и подростковый периоды. Можно соглашаться или не соглашаться с предлагаемой Богиним схемой периодизации онтогенеза, однако представляется весьма уместным рассмотреть те

Таблица VI. 2.

### Стадии жизненного цикла человека (Bogin, 1999)

|                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Пренатальный период</i>                                                                                           |
| Оплодотворение                                                                                                       |
| Первый триместр - от оплодотворения до 12-й недели: эмбриогенез.                                                     |
| Второй триместр - 4 - 6-й лунный месяцы: быстрый рост в длину.                                                       |
| Третий триместр - с 7-го лунного месяца до рождения: быстрый рост массы тела и созревание органов.                   |
| Рождение                                                                                                             |
| <i>Постнатальный период</i>                                                                                          |
| Период новорожденности - от рождения до 28 дней: адаптация к внешним условиям жизни, самые быстрые для всего периода |

постнатального роста скорости роста и созревания.

Младенчество - 2-й месяц жизни до конца грудного вскармливания (в среднем до 3 лет): постепенное уменьшение скоростей роста, вскармливание материнским молоком, прорезывание молочных зубов, освоение многих ключевых стадий развития в психологическом и поведенческом контекстах.

Детство - с 3 до 7 лет: умеренные скорости роста, полуростовой скачок, прорезывание первых постоянных моляров и резцов, окончание роста мозга в конце этой стадии; хотя и отнятые от груди, дети нуждаются в защите и опеке взрослых.

Ювенильная стадия - девочки - 7-10; мальчики - 7-

12; замедление скоростей роста, способность к самостоятельному пропитанию, переход к овладению социальными навыками.

Пубертат - начинается сразу же после окончания ювенальной стадии и длится всего несколько дней или недель. Реактивация механизмов центральной нервной системы, запускающая процесс полового созревания, резкое увеличение секреции половых гормонов.

Подростковый период - от 5 до 8 лет после начала пубертата: подростковый скачок роста длины и веса тела, фактическое завершение прорезывания постоянных зубов, развитие вторичных половых признаков, социосексуальная зрелость, рост интереса и переход к социальной, экономической и сексуальной жизни взрослых.

Взрослость.

Зрелость и переходный период - от 20 лет до окончания периода деторождения: гомеостаз физиологических, поведенческих, интеллектуальных функций, менопауза у женщин в возрасте около 50 лет.

Пожилой возраст и старость - с окончания периода деторождения до смерти: затухание функций многих тканей, органов и систем органов.

120

особенности индивидуального развития человека, которые отличают его от остальных животных, в том числе, и от приматов. Сразу же отметим, что мы будем рассматривать в дальнейшем только период постнатального онтогенеза, причем те его стадии, которые касаются роста и развития.

### ***Сравнительный онтогенез человека и животных***

Индивидуальное развитие человека существенно отличается от онтогенеза животных. По некоторым параметрам человек сближается с приматами, хотя опять-таки велики и отличия между ними.

Представители семейства млекопитающих сильно варьируют как по показателям продолжительности жизни, так и по размерам тела. Исключая приматов (вместе с человеком), в ряду млекопитающих наблюдается закономерность удлинения отдельных периодов онтогенеза с увеличением размеров тела. Это в первую очередь справедливо для соотношения между весом тела взрослой особи и продолжительностью внутриутробного развития, а также, хотя и в меньшей степени, - возраста достижения 50% или 98% дефинитивного (окончательного) веса тела. При включении в анализ соответствующих данных по приматам, общая картина несколько усложняется (табл. VI. 3; табл. VI. 4). Человек живет дольше

Таблица VI. 3.

**Продолжительность ростового периода  
у млекопитающих, % к продолжительности жизни**

| Вид       | %  |
|-----------|----|
| Слон      | 15 |
| Свинья    | 15 |
| Крыса     | 6  |
| Мышь      | 6  |
| Человек   | 25 |
| Шимпанзе  | 29 |
| Горилла   | 24 |
| Орангутан | 26 |
| Гиббон    | 20 |

Таблица VI. 4.

**Некоторые характеристики процессов роста у представителей  
различных видов млекопитающих (самки)**

| Вид    | Вес животного во взрослом состоянии (кг) | Продолжительность внутриутробного периода (месяцы) | Возраст достижения соответствующих пропорций тела взрослого (месяцы) |      |
|--------|------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------|
|        |                                          |                                                    | 50%                                                                  | 98%  |
| Лошадь | 678                                      | 11,0                                               | 8,5                                                                  | 47,7 |
| Корова | 420                                      | 9,4                                                | 12,6                                                                 | 71,6 |

|                |      |     |      |      |
|----------------|------|-----|------|------|
| Свинья         | 200  | 4,0 | 11,0 | 63,0 |
| Овца           | 50   | 5,0 | 3,3  | 20,3 |
| Кролик         | 3,9  | 1,0 | 4,6  | 25,6 |
| Морская свинка | 0,3  | 2,2 | 4,1  | 29,0 |
| Мышь           | 0,02 | 0,7 | 1,0  | 5,0  |
| Человек        | 56   | 9,5 | 106  | 198  |
| Шимпанзе       | 43   | 8,4 | 67   | 180  |

других приматов - свыше 70 лет, тогда как максимальная продолжительность жизни шимпанзе в неволе составляет около 45 лет. Удлинение общей продолжительности жизни означает и удлинение отдельных ее фаз, или периодов.

Важнейшей чертой человека, приобретенной в процессе эволюции, является удлинение периода, отделяющего момент рождения от половозрелости, т. е. от взрослого состояния. Удлинение периода детства, сравнительно с остальными млекопитающими, включая приматов, достигает у человека максимального выражения.

При этом для большинства млекопитающих характерен постепенный переход от детского к взрослому состоянию, без драматического увеличения скоростей роста, как это наблюдается у человека. У млекопитающих с высоким уровнем социальной организации, например, у волков, диких собак, львов, слонов и, конечно, приматов, можно выделить специальный, "ювенильный" период, отделяющий детскую стадию от половозрелости, однако и он, как правило, проходит на фоне снижения скоростей роста.

Характер постнатального роста приматов характеризуется чрезвычайным разнообразием. На рис. VI. 4 изображены кривые ежегодных приростов веса тела (скоростей роста) у представителей различных видов приматов. Как видно из рисунков, пубертатное увеличение скоростей роста (ростовой спурт) полностью отсутствует у мармозеток, обнаруживает значительный половой диморфизм (сильная выраженность у самцов и практическое отсутствие у самок) среди павианов и отчетливую выраженность для обоих полов у колобусов.

У шимпанзе ход кривых возрастного увеличения веса тела (рис. VI. 5) явно напоминает таковой у человека (рис. VI. 6). В обоих случаях значительные скорости роста при рождении постепенно снижаются до определенного предела, а затем вновь резко увеличиваются, характеризуя

наступление подросткового скачка роста. Таким образом, у человекообразных обезьян наблюдается не только тенденция к увеличению продолжительности детства (свойственная всем приматам), но и проявляется отсрочка времени наступления полового созревания. Этот вывод, основывающийся, как уже отмечалось, на возрастных изменениях веса тела, кажется не столь обоснованным, когда речь идет о скелетных размерах. По мнению Б. Богина, отсрочка времени наступления полового созревания у человека выражена намного сильнее, чем у других приматов, включая и человекообразных обезьян. Эта особенность, наряду со значительно большей интенсивностью роста во время пубертатного периода, приводит к появлению уникальных видоспецифических для человека ростовых кривых.

В табл. VI. 5 суммирована информация о некоторых событиях пубертатного периода у макак резусов и шимпанзе. Как видно из таблицы, у шимпанзе, по сравнению с макаками, происходит значительная отсрочка событий пубертатного периода, как у самцов, так и у самок. При этом самки представителей обоих видов приматов опережали самцов по всем перечисленным показателям. При анализе данных, приведенных в таблице, необходимо подчеркнуть, что у обезьян, по сравнению с человеком,

122



Рис. VI. 4. Различия в динамике ростовых кривых у представителей разных видов приматов: - обычной игрунки (*Callithrix jacchus*), красного павиана (*Papio papio*), колобуса (*Colobus guereza*)



Рис. VI. 5. Кривая скорости увеличения веса шимпанзе  
I - самцы; II - самки

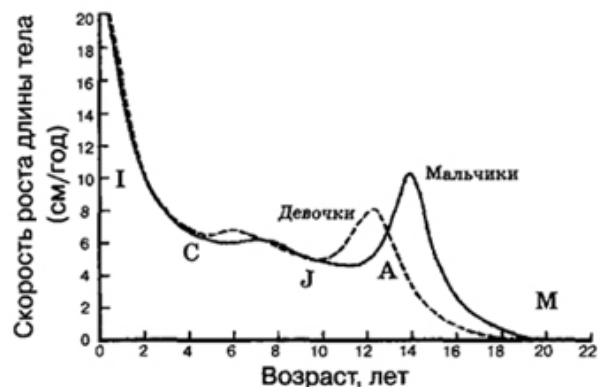


Рис. VI. 6. Идеальные кривые скорости роста длины тела здоровых мальчиков и девочек, показывающие постнатальные изменения ростовых стадий. Четко выражены полуростовой и подростковый скачки роста. По наступлению всех стадий девочки опережают мальчиков.  
I - младенчество; C - детство; J - ювенильный период; A - подростковый период; M - взрослая стадия

Таблица VI. 5.

### Возраст подросткового скачка роста и половозрелости у макак резусов и шимпанзе

|                                  | Макаки резусы |      |      |       |      |      | Шимпанзе |      |      |       |       |      |
|----------------------------------|---------------|------|------|-------|------|------|----------|------|------|-------|-------|------|
|                                  | самки         |      |      | самцы |      |      | самки    |      |      | самцы |       |      |
|                                  | N             | M    | s    | N     | M    | s    | N        | M    | s    | N     | M     | s    |
| Начало пубертатного скачка роста | 8             | 2,96 | 0,71 | 8     | 3,71 | 0,82 | 5        | 7,81 | 0,82 | 7     | 9,57  | 1,09 |
| Пик скачка роста                 | 8             | 3,72 | 0,66 | 8     | 4,44 | 0,80 | 5        | 8,85 | 0,65 | 7     | 10,96 | 1,31 |
| Половозрелость                   | 8             | 2,25 | 0,28 | 8     | 4,55 | 0,73 | 5        | 8,52 | 1,15 | -     | -     | -    |

Примечание. N - число особей; M - средняя величина; s - среднее квадратическое отклонение.

наблюдается иная последовательность событий пубертатного периода: у человека наступление половой зрелости (менархе у девушек) отмечается *после* прохождения пика максимальной скорости роста. У обезьян эти соотношения нарушаются: у макак резусов половозрелость у самок отмечена даже до начала спурта, а у самок шимпанзе - в среднем до начала пубертатного скачка роста.

Удлинение детства и замедление роста и развития расширяют возможности обучения и приобретения социальных навыков. Наметившись у приматов, эта тенденция получает свое окончательное развитие у человека. По сравнению с человекообразными обезьянами, у человека позже прорезывается первый моляр, позже начинается менструирование и наступает период деторождения. Очевидно, с эволюционной точки зрения, развитие вышеупомянутых особенностей, наряду с развитием мозга, языка и культуры, дало человеку значительные преимущества, связанные, в первую очередь, с освоением социально-культурного опыта. Продолжительное детство, согласно классическому объяснению, дает человеку сразу несколько преимуществ, главнейшими из которых являются более длительный период роста мозга; наличие большего времени для освоения технических навыков, например, для изготовления орудий; больше времени для социализации, игры, для развития системы социальных ролей и культурного поведения.

Б. Богин в своих последних работах дает еще одно объяснение тому, почему для человека как биологического вида характерен столь продолжительный период детства. По мнению Богина, небольшие размеры тела и подчеркнутая "детскость", выражающаяся прежде всего в соотношениях мозгового и лицевого черепа, могли служить своеобразными стимуляторами родительских чувств со стороны взрослых членов сообщества. В подтверждение своей гипотезы Богин приводит данные о том, что взрослые индивиды в большей степени склонны защищать и кормить малышей с выраженной "неотенией" лицевых черт. При сравнении детей, подвергавшихся насилию со стороны взрослых, и контрольной группы выяснилось, что у первых было в среднем меньшее соотношение между мозговым и лицевым черепом, т. е. они были менее "неотеничны", чем дети из контрольной группы, о которых взрослые нежно заботились.

В этой связи интересно проанализировать, как менялось соотношение между отдельными стадиями развития в процессе эволюции у представителей различных групп гоминид. На рис. VI. 7 представлено соотношение между отдельными стадиями онтогенеза у некоторых представителей гоминид. Как видно, в процессе эволюции увеличивалась продолжительность всех стадий, в особенности касающихся ростового периода. Конечно, изучение ростовых процессов у ископаемых гоминид

неизбежно связано с тем, что соответствующие хронологические маркеры могут быть воспроизведены только по аналогии с современными популяциями (подробно см. раздел II). Это значительно усложняет задачу исследователей. Периодизация онтогенеза ископаемых гоминид базируется на особенностях зубной и костной системы. Существуют некоторые соотношения

124

между временем прорезывания первых постоянных моляров (коренных зубов) и размерами мозга. Так, например, у австралопитековых (объем мозга 300-400 см<sup>3</sup>) первые моляры, вероятно, прорезывались в возрасте от 3 до 3 с половиной лет. Продолжительность жизни этих гоминид насчитывала, скорее всего, 35-40 лет. У *Homo habilis* с объемом мозга 580-750 см<sup>3</sup> прорезывание первого моляра происходило примерно в 4,5 года, а продолжительность жизни составляла около 50 лет и т. д. У *Homo erectus* (объем мозга - 900-1100 см<sup>3</sup>) появление первых моляров отмечалось, вероятно, в 5 с половиной лет. Люди современного типа (*Homo sapiens*), обладающие самым крупным мозгом (в среднем объем мозга - 1460 см<sup>3</sup>), также отличаются наиболее длительным периодом прорезывания первых моляров, которые появляются у них около 6 лет. В то же время современные люди отличаются наибольшей для всех приматов продолжительностью жизни и ростовых фаз онтогенеза (рис. VI. 9).

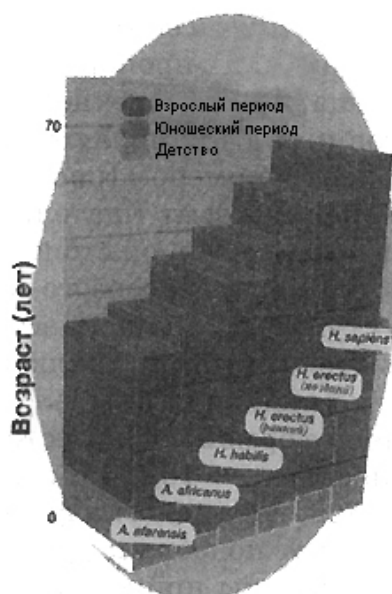


Рис. VI. 7. Соотношения отдельных фаз онтогенеза у различных представителей ископаемых гоминид

### **Методы изучения постнатального роста человека**

Основным методом изучения постнатального соматического роста остается *антропометрический* (от греч. "антропос" - человек, "метрос" - измерения), который дает возможность изучения изменений размеров тела с возрастом. Существуют два основных "тактических" приема в изучении ростовых процессов. Это уже упоминавшиеся *"поперечные"* и *"продольные"* (*лонгитудинальные*) исследования.

При поперечном исследовании делается как бы поперечный срез популяции (отсюда и название), когда измеряется большое число детей различных возрастов, но каждый индивид попадает в общую выборку только один раз.

При продольном исследовании одни и те же дети измеряются последовательно в каждом возрасте с теми или иными, обычно регулярными интервалами, на протяжении определенного отрезка времени - в зависимости от стратегии исследовательского проекта.

Оба метода находят широкое применение в ауксологии. Результаты поперечных исследований используются в основном для составления популяционных стандартов роста, при сравнительных исследованиях сопоставления характера роста в зависимости от воздействия тех или иных факторов внешней среды. С другой стороны, информацию об истинных

125

скоростях роста можно получить только при анализе продольных обследований.

Иногда встречаются исследования "третьего рода", так называемые *"смешанно-продольные"*, когда несколько исходных возрастных когорт изучаются продольно в течение ограниченного отрезка времени, с последующим их пересечением. Допустим, например, что в 1990 г. были впервые обследованы две группы детей 7 и 12 лет. В дальнейшем их измеряли повторно (лонгитудинально), в течение 5 лет, чтобы получить два отрезка ростовой кривой: с 7 до 12 и с 12 до 17 лет. Кажущимся преимуществом этого метода является его экономичность в смысле затрат времени: на сбор "истинно" продольной информации об этом временном периоде ушло бы еще 5 лет. Однако недостатки метода значительно более существенны: претендуя на "продольность", он дает лишь очень приблизительную характеристику скорости роста, вследствие отсутствия точной информации в точке (точках) перекреста. По крайней мере, опробовав эту тактику в одном из наших проектов, мы впоследствии отказались от нее, в частности, потому, что значительные диахронные изменения существенно исказили истинную картину ростовых процессов в популяции (Миклашевская, Соловьева, Година, 1988).

Выбор метода обследования целиком зависит от поставленной задачи: для того, чтобы дать характеристику статуса физического развития растущей части той или иной популяции, вполне достаточно добросовестно выполненного поперечного обследования. Если же целью исследования является мониторинг тех или иных ростовых закономерностей, например, проявления сезонных изменений и т. д., идеальным методом будет продольное обследование.

Изучение постнатального соматического роста, как уже говорилось, осуществляется в основном с помощью антропометрических (измерительных) и антропоскопических (описательных) методик. Вкратце упомянем, какие именно измерения и приборы используются в ауксологии (некоторые описательные - антропоскопические - методики приведены в разделе, посвященном биологическому возрасту).

Прежде всего отметим, что число измерений, проводимых на живом человеке, может быть практически бесконечным, поэтому выбор конкретной измерительной программы всегда зависит от задач исследования и возможностей исследовательской группы. Наиболее широко распространены *измерения тотальных размеров - длины и веса тела*. Длина тела, а также его пропорции (длина туловища, длины конечностей, их сегментов и т. д.) измеряются, как правило, антропометром (рис. VI. 8). При этом должна быть тщательно соблюдена поза, в которой стоит измеряемый: прямо, но без особого напряжения, ступни по возможности соприкасаются пятками (исключение составляют индивиды с выраженной Х-образной формой ног), расстояние между носками - 10-15 см, спина выпрямлена; грудь слегка выдается вперед; живот подобран; руки выпрямлены; пальцы прижаты к телу; плечи находятся в естественном положении - они не должны быть чрезмерно опущены или подняты,

126

вытянуты вперед или отведены назад; голова ориентирована так, чтобы глазнично-ушная горизонталь (линия, проходящая через козелок уха и наружный край глазницы) была параллельна полу. Изменяемый, раздетый до трусов, должен стоять спокойно и не менять позу в течение всего процесса измерений. Необходимо также учитывать суточные изменения длины тела: за счет уплощения межпозвоночных дисков она может уменьшаться к вечеру.

Мы специально так подробно остановились на описании процедуры измерений только длинных размеров тела. Зачастую приходится сталкиваться с пренебрежительным отношением к антропометрии. В наш век компьютеров и молекулярной биологии антропометрическая методика

кажется простой, легкой и не требующей особой подготовки. Однако это обманчивая простота: существует множество методических рекомендаций и ограничений, направленных на получение достоверных и воспроизводимых результатов. Без точного соблюдения этих рекомендаций измерения превращаются в пустую трату времени, а полученная в итоге информация - в набор бессмысленных цифр. Не имея возможности дать подробную характеристику всем методическим рекомендациям, мы надеемся в ближайшем будущем осуществить издание специального методического пособия, так как необходимость в нем давно назрела (фактически со времен классического труда В.В. Бунака "Антропометрия", не переиздававшегося с 1941 г. и давно ставшего библиографической редкостью, аналогичных пособий в свет не выходило).

Следующая группа измерительных признаков, основывающихся на скелетных размерах, - *диаметры тела*: плеч, таза, поперечный и продольный диаметры грудной клетки. Они измеряются специальным инструментом - большим толстотным циркулем. Нередко для учета роста костного компонента измеряются также диаметры суставных мыщелков - локтя, запястья, колена и лодыжки - с использованием скользящего циркуля.

Информацию о развитии мягких тканей, в первую очередь мышц, можно получить при измерении *окружностей, или обхватов*, грудной клетки, плеча, предплечья, бедра, голени и т. д. Измерения производятся сантиметровой лентой и также требуют особой тщательности и четкой стандартизации.

*Жировые складки* на туловище и конечностях измеряются калипером, обеспечивающим стандартный нажим на мягкие ткани. По

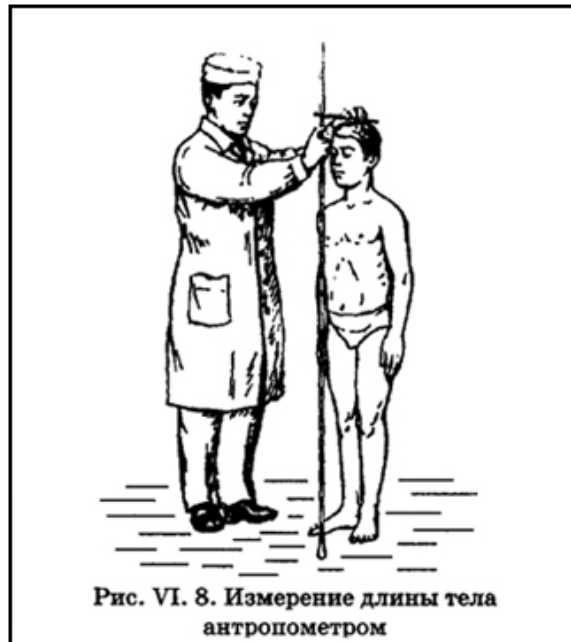


Рис. VI. 8. Измерение длины тела антропометром

127

величине жировых складок и окружностей тела рассчитываются жировой и мышечный компоненты тела (см. раздел, посвященный составу тела).

Большая группа измерений производится *на голове и лице*. Их особая ценность в том, что информацию можно получить уже в раннем детстве (например, об окружности головы): рост головы (как и мозга) заканчивается раньше других частей тела.

В принципе, число измерений может быть практически бесконечным. В связи со специальными задачами проводятся измерения разных частей тела, например, измерения стопы, кисти для целей легкой промышленности и составляющих их элементов.

Подытоживая сказанное выше, необходимо отметить, что длина и вес тела обеспечивают информацию о росте ребенка в целом, а остальные размеры - о росте отдельных частей и тканей тела. Костные диаметры описывают общие размеры скелета, обхваты конечностей дают представление о развитии мышечной ткани, жировые складки - о количестве и распределении подкожного жира. Дети, имеющие одинаковые длину и даже вес тела, могут сильно различаться по пропорциям, форме тела и развитию мягких тканей.

Измерительные признаки служат основой для расчета и вычисления ряда производных признаков, а также соотношений размеров - индексов.

Хотя существует огромное количество различных индексов\*, мы упомянем здесь только один из них: индекс массы тела (ИМТ), или индекс Кегле. Это один из многочисленных весоростовых индексов, расчет которого производится по формуле  $P/L^2$ , где  $P$  - вес тела,  $L$  - длина тела. В последнее десятилетие этот индекс получил широкое распространение в ростовых исследованиях и вошел во все учебники по ауксологии, изданные, в основном, на Западе. При простоте расчета он дает хорошее представление о компонентах массы тела, в первую очередь о развитии жирового слоя, хорошо согласуется с данными о питании (или недоедании) детей и является составной частью различных популяционных стандартов (см. раздел "Процентильный метод").

### ***Основные характеристики постнатального роста***

Как уже говорилось, ростовые графики бывают двух видов: одни отражают постоянное увеличение длины тела с возрастом - это так называемые "дистантные" кривые, другие - кривые приростов, или "скоростные", характеризуют скорость ростового процесса и намного лучше "дистантных" отражают его суть.

На рис. VI. 9 изображены кривые, отражающие рост длины и веса тела в разных возрастно-половых группах московских мальчиков и девочек от 7 до 17 лет. Согласно общепринятым в ауксологии правилам, возрастная группировка должна производиться таким образом, чтобы середина возрастного интервала (а значит, и средний возраст группы) приходилась на целое число лет. Так, в группу 7-летних входят дети от 6 лет 6 мес. до 7 лет 5 мес. 29 дней (средний возраст 7 лет), в группу 8-летних - дети от

128

7 лет 6 мес. до 8 лет 5 мес. 29 дней и т. д. Кривые, представленные на рис. VI. 9, демонстрируют собой типичный пример дистантных кривых. Они отражают размеры тела, достигнутые детьми в том или ином возрасте, а также "расстояние", пройденное ими до завершения пути, т. е. до взрослого состояния. Дистантные кривые, по определению, являются выровненными, так как на них наносятся усредненные значения признаков для большого количества детей, обследованных в том или ином возрастном интервале. При этом значительная часть информации относительно индивидуальных вариаций ростовых характеристик оказывается "растворенной" в масштабе этих усредненных кривых.

Дистантные кривые обычно используются для составления ростовых стандартов, или оценочных таблиц. Для этого проводятся в основном поперечные обследования здоровых детей в тех или иных группах

населения, с последующей разработкой стандартов теми или иными статистическими методами. Наиболее распространены в настоящее время так называемые "процентильные, или пер-центильные, стандарты" (см. раздел "Процентильный метод"). Необходимо помнить, что стандарты, или оценочные таблицы (последний термин используется в последнее время гораздо чаще, особенно на Западе, в силу того, что в нем менее выражен подтекст обязательного соответствия некоему "эталону") должны быть получены на репрезентативном материале и удовлетворять, по крайней мере, двум требованиям - месту и времени, т. е. должны строиться для конкретной популяции на определенном отрезке времени. Эти два требования объясняются тем, что ростовые характеристики находятся в зависимости от определенных факторов среды и со временем могут меняться (см. соответствующие разделы).

Кривые ростовых прибавок, или скоростей роста, имеют совершенно иную форму. Для их построения необходимо иметь продольные (лонгитудинальные) данные, так как только они отражают истинный характер ростовых процессов в популяции. На рис. VI. 6. изображены кривые скорости роста длины тела для девочек

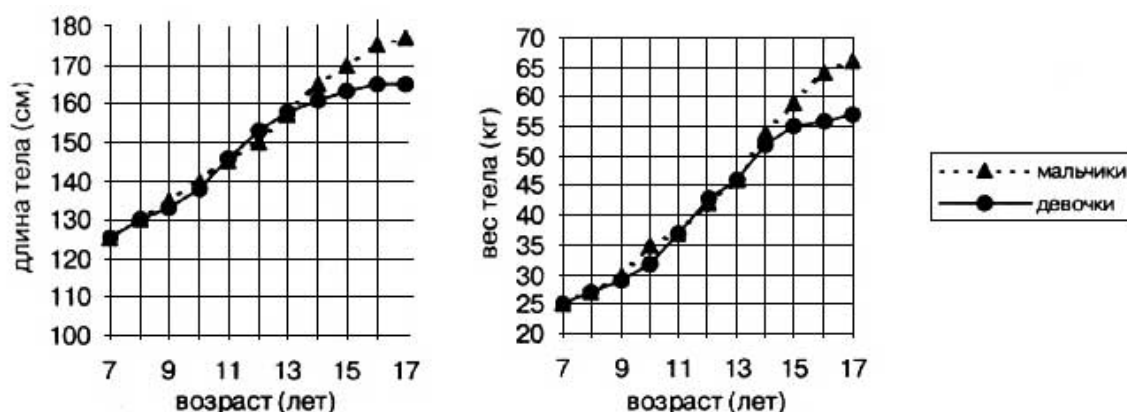


Рис. VI. 9. Ростовые кривые длины и веса тела московских мальчиков и девочек (по результатам измерений 1996-1999 гг.)

и мальчиков в возрасте от 0 до 18 лет. График показывает, что скорость роста длины тела неуклонно снижается сразу же после рождения. Ребенок растет и становится больше, но процесс этот протекает более медленно, и годовые (полугодовые, помесечные и т. д.) прибавки уменьшаются. Иногда, как это видно на рисунке, отмечается так называемый "полуростовой" скачок увеличения скорости у детей 7-8-летнего возраста. Скорость роста достигает своего минимума как раз перед началом пубертатного спурта (ускорения роста, подросткового скачка роста), после чего начинает резко возрастать. В среднем увеличение скоростей роста у

девочек начинается на два года раньше, чем у мальчиков. Девочки в среднем раньше заканчивают рост, примерно к 16 годам, в то время как мальчики продолжают расти до 18-19 лет, однако у значительного числа индивидов рост продолжается: у девушек - после 18 лет, у юношей - и после 20 лет.

При внимательном рассмотрении ростовых кривых становится понятным, за счет чего возникают половые различия (половой диморфизм) в длине (и других размерных признаков) тела взрослых мужчин и женщин. Как видно на рис. VI. 9, вплоть до наступления пубертатного периода различия в росте между мальчиками и девочками очень невелики. Хотя девочки первыми вступают в пубертатный период и максимальная скорость роста у них примерно на 2 см меньше, чем у мальчиков (см. рис. VI. 6), основные различия размерных признаков формируются после 16 лет, т. е. после того, как девочки перестают расти. Мальчики за счет более длительного периода предпубертатного роста, более интенсивного ростового скачка и более продолжительного периода постпубертатного роста в среднем обгоняют девочек по длине тела на 10 см.

Попутно отметим, что два перекреста ростовых кривых (см. рис. VI. 9) - первый, когда девочки обгоняют мальчиков за счет более раннего вступления в пубертатный период, и второй, когда мальчики обгоняют девочек после окончания у последних ростового периода, - также служат хорошими "маркерами", отражающими влияние условий среды. В некоторых популяциях в целом типичная картина наличия двух ростовых перекрестов может искажаться под влиянием тех или иных условий жизни (см., например, раздел "Рост в высокогорье").

Помимо отчетливо выраженного пубертатного скачка роста, у части детей выявляется так называемый "полуростовой скачок" - небольшое увеличение скоростей роста в 6-7-летнем возрасте, т. е. до наступления "основного" скачка. У девочек полуростовой скачок наступает в среднем раньше, чем у мальчиков, но обнаруживается он чаще у мальчиков, вероятно, вследствие большей интенсивности приростов у последних.

Полуростовой скачок удастся обнаружить не всегда, причем, не только по объектным причинам (он отсутствует или очень мал), но и вследствие некоторых методических просчетов: годовой интервал (с которым обычно и проводятся измерения) может быть слишком велик для обнаружения этого, в общем, не столь значительного увеличения скоростей роста.

Кривая роста тела в длину, представленная на рис. VI. 9, отражает

лишь один из возможных вариантов постнатальных возрастных изменений, и ей соответствуют далеко не все ткани тела. На рис. VI. 10 изображены кривые роста различных частей и тканей тела. При этом "общий" тип кривой соответствует возрастным изменениям скелетных размеров и веса тела, кривая роста мозга отражает увеличение массы мозга, а "репродуктивная" кривая - вес гонад и других половых органов. Хорошо видно, что рост мозга заканчивается значительно раньше, чем рост других органов и тканей. Во внутриутробном периоде он растет намного быстрее других частей тела, так что мозг новорожденного ребенка в среднем соответствует 25% своего окончательного размера. Еще через 5 лет масса мозга достигает 90% дефинитивной величины, а к 7-9 годам по размерам практически не отличается от мозга взрослого. В динамике возрастных изменений мозга фактически не наблюдается ростового скачка. Некоторый, хотя и довольно незначительный, скачок роста отмечен для продольного и поперечного диаметров головы, но это скорее связано с утолщением костей черепа, развитием синусов и т. д., нежели с ростом самого мозга.

Рост лицевых размеров в целом следует "общему" типу. Их возрастная динамика в среднем имеет выраженный ростовой скачок, особенно заметный у признаков нижней челюсти: подбородок становится длиннее и больше выступает вперед.

Рост лимфоидной ткани (рис. VI. 10) достигает максимума в предпубертатном периоде, а затем довольно резко снижается до "взрослых" значений. Репродуктивные органы, напротив, отличаются замедленным ростом до наступления подросткового периода и последующим бурным спуртом.

Рост большинства размерных признаков тела, за исключением показателей жировотложения, следует "общему", описанному выше, типу, т. е. протекает с наибольшей скоростью в младенчестве и раннем детстве, затем несколько замедляется, вновь увеличивается в подростковом периоде и в конце концов завершается по достижении размеров, свойственных взрослому. Рост многих признаков продолжается и в третьей декаде жизни.

При общем сходстве ростовых закономерностей, между отдельными признаками имеются различия по величине подросткового скачка роста и времени его наступления. Так, сравнение графиков роста длины туловища и длины ноги показывает, что в детстве и предпубертатном периоде конечности растут быстрее туловища и раньше достигают пубертатного спурта. Таким способом достигаются различия в пропорциях тела. Соотношение длины туловища к длине ноги у 10-11-летних девочек и мальчиков примерно одинаково, впоследствии мальчики опережают девочек по длине ноги, и эти различия сохраняются вплоть до взрослого состояния.

Аналогичные изменения происходят и в соотношении: ширина плеч/ ширина таза. Отчетливое увеличение ширины плеч по отношению к ширине таза является характерным признаком пубертатного периода мальчиков, тогда как женскому полу свойственны противоположные соотношения. Следует особо подчеркнуть *важность относительных показателей*: по абсолютным значениям различия, к примеру, в ширине таза,

131

могут быть невелики, но *относительно* ширины плеч девочки практически всегда обгоняют мальчиков на протяжении ростового периода от 6 до 17 лет. Подобная гетерохрония, как уже говорилось, служит основным источником формирования показателей полового диморфизма, отличающего взрослых представителей вида *Homo sapiens*.

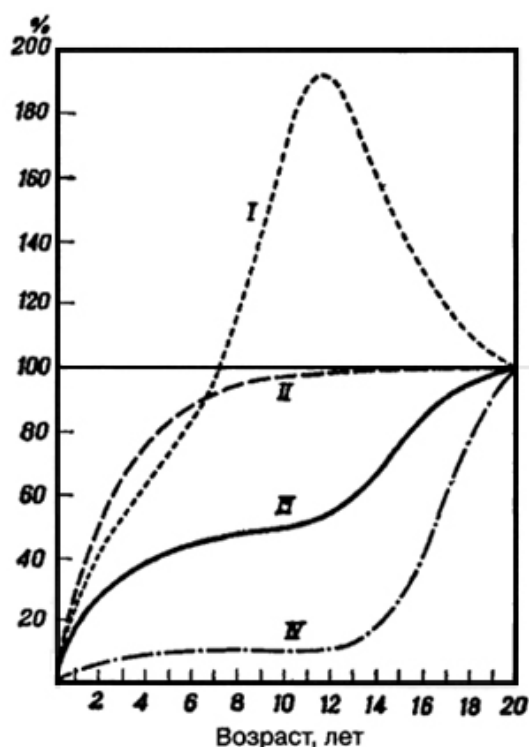


Рис. VI. 10. Кривые роста различных тканей и органов, иллюстрирующие четыре основных типа роста

По оси ординат достигнутая величина признака выражена в процентах к общему приросту от рождения до зрелости (20 лет); величина признака в 20-летнем возрасте соответствует 100%

I - лимфоидный тип: тимус, лимфатические узлы, лимфатические массы кишечника; II - мозговой и головной тип: мозг и его части, твердая мозговая оболочка, спинной

мозг, глаз, размеры головы; III - общий тип: тотальные размеры тела, органы дыхания и пищеварения, почки, аорта и легочная артерия, мышечная система, объем крови; IV - репродуктивный тип: яички, придаток, предстательная железа, семенные пузырьки, яичники, фаллопиевы трубы

Возрастные изменения жировой ткани отличаются несколько иными закономерностями. Измерения показателей жировотложения могут осуществляться с помощью калиперометрии (см. выше) или ультразвукового метода. При этом скорость роста жировой ткани после рождения продолжает у младенцев увеличиваться примерно до 9-месячного возраста (в среднем), затем несколько снижается, и в 6-8 лет начинает вновь увеличиваться. Девочки в среднем характеризуются большим количеством подкожного жира, чем мальчики, причем, эти различия усиливаются с возрастом. Начиная примерно с 8 лет, наблюдаются отчетливые половые различия в ходе кривых роста жировой ткани для мальчиков и девочек. У мальчиков толщина жировых складок на конечностях снижается, рост жирового слоя на туловище несколько стабилизируется. У девочек развитие жира на конечностях несколько приостанавливается, но не снижается, а жир на туловище продолжает расти.

---

\* Метод индексов неоднократно подвергался справедливой критике, в частности, потому, что составные части индекса всегда оказываются высоко скоррелированными.

## ***Биологический возраст и показатели зрелости***

Описанные выше закономерности постнатального роста и созревания свойственны всем людям без исключения, хотя существует значительная индивидуальная (и популяционная) изменчивость в отношении времени прохождения тех или иных стадий, темпов роста и созревания, а также сроков достижения и величины дефинитивных размеров. Оценка этой вариабельности тесно связана с понятием "биологический возраст". Сам термин появился в 30-40-е годы XX в. в трудах российских ученых

132

В.Г. Штефко, Д.Г. Рохлина и др. Биологический возраст, как и возраст паспортный, является временной характеристикой, т. е. функцией времени, но, в отличие от последнего, отражает темпы индивидуального роста, развития, созревания и старения организма. В зарубежной литературе используется также термин "возраст развития" ("developmental age"), который по существу является идентичным.

Хорошо известно, что в любой группе детей одинакового паспортного (хронологического) возраста есть такие, которые кажутся намного взрослее, и наоборот.

Хронологический возраст не дает возможности оценить различия между детьми в отношении достигнутой ими стадии зрелости. Довольно бесполезными представляются в этом плане и простые измерения длины и веса тела. Для оценки различий в темпах созревания детей существуют различные критерии "биологического возраста". В общем, понятие "биологического возраста" может успешно использоваться на протяжении всего онтогенеза человека, а не только периода, связанного с ростом и развитием. Ведь расхожая фраза "он (она) выглядит старше (моложе) своих лет" равным образом применима, как к молодым, так и пожилым индивидам.

"Биологический возраст" можно определить как степень соответствия (несоответствия) морфофункционального статуса данного индивида некоему среднему уровню развития в той или иной "референтной" группе (возрастно-половой, этнотерриториальной и т. д.). Таким образом, биологический возраст дает оценку индивидуального возрастного статуса. В принципе, такая оценка может производиться с использованием практически любых систем организма, поскольку все они характеризуются определенными изменениями на протяжении всего постнатального

онтогенеза. Однако специалисты используют далеко не все из них. Существуют четкие критерии оценки биологического возраста, которые и позволяют производить его сопоставление на самых различных уровнях.

Признаки, используемые для оценки биологического возраста, должны удовлетворять целому ряду требований. Прежде всего, они должны отражать четкие возрастные изменения, которые поддаются описанию или измерению. Способ оценки этих изменений не должен наносить вред здоровью испытуемого и вызывать у него неприятные ощущения. И, наконец, он должен быть пригоден для скрининга большого количества индивидуумов (Borkan, 1986).

В ауксологии применяются различные системы оценки биологического возраста, удовлетворяющие перечисленным требованиям. Это так называемые костный возраст, зубной возраст, половое развитие, общее морфологическое развитие, физиологическая зрелость, психическое и умственное развитие и некоторые другие. Вкратце охарактеризуем их.

### ***Костный возраст, или скелетная зрелость***

Служит хорошим показателем биологического возраста для всех периодов онтогенеза, начиная с утробного и кончая периодом старения. В процессе роста кости претерпевают

133

ряд характерных изменений, которые могут фиксироваться на рентгенограммах. Основными показателями возрастной дифференцировки являются ядра окостенения и образование синостозов.

Рентгенографический метод позволяет определить, на какой стадии по отношению к дефинитивному (взрослому) состоянию находится ребенок по тому или иному признаку. Для определения скелетной зрелости обычно выбирают кисть, поскольку в ней содержится большое количество центров окостенения. Метод дает точные показатели, а здоровью ребенка при этом ничто не угрожает, так как дозировка рентгеновских лучей берется минимальной: она приблизительно соответствует дозе естественного облучения, получаемого человеком, к примеру, в течение недельного пребывания в горах. Для оценки костного возраста определяют время и последовательность появления очагов окостенения, а также степень развития и сроки образования синостозов по атласам оценочных рентгенограмм, стандартизированных соответственно возрасту.

Один из первых подобных атласов был разработан американцем Т. Тоддом в 1937 г. Позднее на основе этого атласа американские

исследователи В. Грейлих и С. Пайл создали свой до сих пор используемый педиатрами атлас (Greulich and Pyle, 1950). Они собрали и оценили большое количество рентгенограмм кисти и запястья у детей разного возраста, вывели на этой основе средний оценочный балл для каждой отдельной кости (всего использованы данные по 30 костям), а затем выбрали рентгеновские снимки для каждого возраста (отдельно для мальчиков и девочек), как можно полнее соответствующие этим оценкам, в качестве стандартных. (В атлас вошли рентгеновские снимки с "эталонными" стандартами как для отдельных костей, так и для каждой возрастной стадии в целом. При этом, хотя создатели метода и предполагали, что те, кто будет использовать их метод, должны будут идти от "частного к общему", на практике определение производится сразу по суммарным рентгенограммам, что с неизбежностью приводит к многочисленным ошибкам).

Хотя в силу своего удобства атласы все еще широко используются в исследованиях по физическому развитию детей и подростков, они содержат ряд принципиальных методических недостатков, ограничивающих их применение. Помимо того, что существуют значительные вариации между детьми из различных социально-экономических и расовых групп, имеется также значительная генетическая детерминированность порядка появления центров окостенения. Поэтому непоявление того или другого центра окостенения в "нужное" ("стандартное") время необязательно означает отставание по костному возрасту, а окончательная оценка должна учитывать *все* без исключения кости. Второй существенный недостаток состоит в том, что серии рентгенограмм в атласе организованы по годовым интервалам, хотя понятие "скелетного года" коренным образом отличается от года хронологического.

Чтобы избежать подобного недостатка, были разработаны методические подходы, в большей мере использующие количественные методы. Так, выдающийся британский

ауксолог Дж. Таннер вместе со своими коллегами Р. Уайтхаузом и М. Хили предложили систему, оценки, получившую название ТУ-1 (по начальным буквам фамилий двух первых авторов - Tanner- Whitehouse), которая впоследствии была модифицирована ими же в систему ТУ-2 (Tanner et al., 1983). Суть метода заключается в том, что каждой из костей (всего в анализе используется 20 костей) дается оценка в соответствии с 8 или 9 предварительно выделенными стандартными стадиями созревания. В дальнейшем эти баллы суммируются и сопоставляются с процентным распределением суммарных баллов в "стандартной" группе того или иного хронологического возраста. Нередко этот метод называют также

"процентным созреванием". Метод Таннера-Уайтхауза использует только один набор стандартов как для мальчиков, так и для девочек. Последние при этом всегда получают более высокие баллы, что отражает значительное опережение по темпам окостенения, свойственное женскому полу практически на протяжении всего ростового периода: с момента рождения (и даже во внутриутробном периоде) и до наступления зрелости костный возраст мальчиков составляет 80% такого девочек.

Два других метода количественной оценки костного возраста связаны с именем другого выдающегося ауксолога, А. Роча, и с известным центром, изучения роста и развития - Фелсовским научно-исследовательским институтом, расположенным в Йеллоу-Спрингс (штат Охайо, США). Роч с соавторами разработали два метода: метод РУТ (Roche-Wainer-Tissen) - для определения костного возраста по коленной чашечке, и фелсовский метод, с использованием традиционных костей кисти и запястья (Roche et al., 1975, 1988). В отличие от метода Таннера-Уайтхауза, фелсовский метод учитывает некоторые соотношения размеров в виде индексов между линейными размерами длинных костей кисти и запястья, а также включает в анализ большее количество костей.

Возрастные изменения костной системы, с учетом иных, чем у растущего организма критериев, используются для определения биологического возраста на протяжении всего периода постнатального онтогенеза. В периоде старения в качестве критериев используются сроки проявления остеопороза и остеосклероза, различные деформации в области суставов и т. д. (Интересующихся отсылаем к фундаментальному ТРУДУ О.М. Павловского "Биологический возраст у человека", 1987).

### ***Зубной возраст, или зубная зрелость***

Традиционный метод определения зубного возраста основан на учете числа (на данный момент) и последовательности прорезавшихся зубов (как молочных, так и постоянных) и сопоставления этих данных с существующими стандартами. Используется в качестве показателя биологического возраста только до 13-14 лет, так как молочные зубы прорезываются с 6 месяцев до 2 лет, а постоянные - в среднем с 6 до 13 лет (за исключением третьих моляров).

Молочные зубы начинают кальцинироваться с 4-го по 6-й месяц внутриутробной жизни и к моменту рождения находятся на разной

ни развития. Примерно к 6-му месяцу первого года жизни (существуют значительные внутри- и межгрупповые вариации этого и других

показателей) прорезываются первые молочные зубы, обычно центральные нижние резцы. К 6 годам, как гласит пословица, "зубов полон рот", так как в это время, как правило, еще целиком сохранена молочная смена зубов, а постоянные зубы практически полностью сформированы и готовы к прорезыванию. Первыми прорезываются первые постоянные моляры (коренные зубы). Это происходит примерно в одно время с выпадением молочных резцов.

На рис. VI. 11 изображены цифры среднего возраста прорезывания постоянных зубов. Хотя существуют значительные вариации времени прорезывания отдельных категорий зубов и последовательности их появления, тем не менее, среди отдельных категорий зубов можно выделить целый ряд "маркеров", которые служат отражением определенных стадий развития. Среди них - второй постоянный моляр, который прорезывается примерно в 12 лет (в Великобритании этот зуб носил название "рабочего", так как, согласно "Положению о заводах и фабриках", именно с этого возраста дети могли приниматься на работу. В те времена, когда документация относительно точной даты рождения ребенка зачастую отсутствовала, такой критерий оказывался весьма полезным). Третий постоянный моляр, так называемый "зуб мудрости", может прорезываться практически в любом возрасте, начиная с 18 лет, и не представляет никакого интереса в плане показателей зрелости.

Половые различия в прорезывании молочных зубов практически отсутствуют, но по прорезыванию постоянных зубов, как и по достижению костной зрелости, девочки опережают мальчиков, при этом наибольшие различия отмечены в сроках прорезывания клыков (рис. VI. 11).

При кажущейся простоте метод определения зубного возраста может представлять некоторые трудности, так как различные авторы придерживаются разных критериев при оценке зуба как "прорезавшегося". В отечественной литературе принято считать зуб "прорезавшимся" при первом его появлении через десну.

В последнее время предложены новые методы определения зубного возраста, с использованием стадий формирования зубов по рентгенограммам челюстей. Определяются

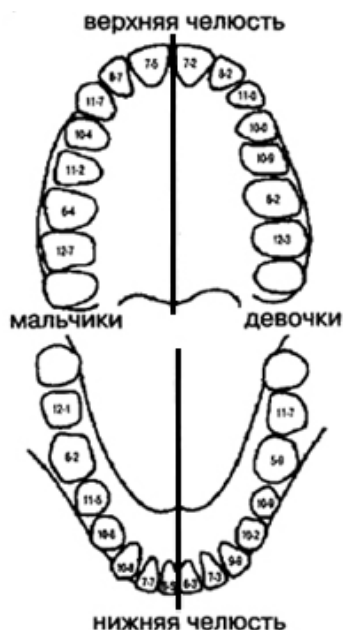


Рис. VI. 11. Средний возраст прорезывания

постоянных зубов (первым, как правило, прорезывается первый постоянный моляр в нижней челюсти; сроки прорезывания третьих моляров - "зубов мудрости" - настолько варьируют, что в диаграмме не указываются

степень кальцификации, количество вторичного дентина и цемента зубов, с помощью специальных методик ведется подсчет числа ежегодных кольцевых отложений цемента. Особое значение эти методы приобретают в период с 2 до 6 лет, когда новые зубы практически не прорезываются, а также после 13 лет. Именно в это время степень кальцификации зубов, определяемая по рентгенограммам челюстей, приобретает особо важное значение. Критерии для оценки различных стадий кальцификации были разработаны Демирджаном с соавторами по аналогии с системой оценки костной зрелости по методу Таннера-Уайтхауза.

Работами многих ученых, в частности, С. Гарна, показано наличие четкого генетического контроля над различными стадиями формирования и появления зубов. Связь между показателями костной и скелетной зрелости в целом невелика, корреляция между костным и зубным возрастом не превышает 0,4 (Tanner, 1978). Определение зубного возраста находит широкое применение в криминалистике, является одним из основных методов оценки индивидуального возраста при исследовании ископаемых материалов; служит надежным показателем возрастного статуса индивида в

тех случаях, когда по каким-либо причинам неизвестна точная дата рождения ребенка.

### ***Уровень полового созревания, или половое развитие***

Определяется по времени последовательности появления, а также степени развития вторичных половых признаков; эффективно используется в перипубертатном ("околопубертатном") периоде, т. е. от 7-8 до 16-17 лет, наиболее часто применяется в качестве критерия биологического возраста при массовых антропологических обследованиях.

"Пубертат", или "пубертатный" период, определяется как промежуток времени, в течение которого индивид становится функционально способным к воспроизводству. События пубертатного периода разворачиваются во времени, позволяя выделить в процессе их динамики отдельные стадии, свидетельствующие о скорости достижения индивидом половозрелого статуса. Следует отметить, что существует значительная индивидуальная вариабельность в сроках достижения отдельных стадий, но их последовательность остается более или менее постоянной.

Имеются подробные и четкие методики определения степени развития вторичных половых признаков, которые мы не считаем возможным приводить в настоящем довольно кратком обзоре (с ними можно познакомиться в специальной литературе: (см., например, Васильев, 1996; Соловьева, 1973 и др.).

Первым признаком полового созревания у мальчиков следует считать начало увеличения яичек. В среднем это происходит в 11-12 лет, индивидуальные вариации в норме могут охватывать период от 9 с половиной до 15 лет. Объем яичек определяют с помощью довольно простого прибора "орхидометра", представляющего собой стандартный набор пластмассовых объемов овоидной формы, варьирующих по величине. Средний объем яичка взрослого составляет около 20 мл, а пограничный объем,

свидетельствующий о начале полового созревания, примерно 6 мл. Рост яичек обуславливается в первую очередь размножением сперматогенного эпителия семенных канальцев, а также (но в меньшей степени) - увеличением числа и размеров клеток Лейдига и Сертоли, продуцирующих андрогены. Параллельно с увеличением семенных канальцев происходит увеличение предстательной железы и полового члена, появление складчатости и пигментированности мошонки и полового члена. Наблюдаются изменения гортани, начинается рост волос на теле.

Соотнесенные по времени максимальных темпов их развития, события пубертатного периода проявляются в среднем в следующей последовательности: рост яичек → рост пениса → увеличение гортани → лобковое оволосение → подмышечное оволосение → ростовой спурт (скачок роста длины тела) → рост волос на лице и теле. Иногда наблюдается также отчетливое набухание сосков с развитием субареолярной железистой ткани. Это происходит примерно в середине пубертатного периода и впоследствии обычно спонтанно исчезает. Первые эякуляции (выбросы семенной жидкости) начинаются примерно через год после начала увеличения пениса (таблица VI. 6).

У девочек (таблица VI. 6) первым признаком начала пубертата является увеличение половых желез - яичников. Однако установить это путем наружного обследования невозможно (свидетельством активизации яичников может служить увеличение в моче концентрации половых гормонов - эстрогенов). Первым наружным признаком наступления

Таблица VI. 6

**Примерная последовательность событий полового созревания  
(Sinclair, 1989)**

| Срок появления признака | Мальчики                                                                                                                               | Девочки                                                                                                       |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Начальная стадия        | начало увеличения тестикул<br>разрастание семенных канальцев<br>появление первичных сперматоцитов<br>рост тонких прямых волос на лобке | начало увеличения яичников<br>увеличение молочных желез (стадия "почки")<br>рост тонких прямых волос на лобке |
| Через год - полтора     | появление вторичных сперматоцитов<br>дальнейшее увеличение полового члена<br>волосы на лобке более жесткие, курчавые                   | пигментация соска<br>волосы на лобке более жесткие, курчавые                                                  |
| Еще через год - полтора | начало относительного увеличения гортани<br>первые эякуляции                                                                           | начало относительного увеличения тазового диаметра<br>менархе (первые циклы могут быть ановуляторными)        |

|                            |                                                                                                                    |                                                                                                                            |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Еще через год<br>- полтора | присутствие зрелых<br>сперматозоидов<br>подмышечное оволосение<br>повышенная активность<br>потовых и сальных желез | полное становление<br>репродуктивной функции<br>подмышечное оволосение<br>повышенная активность<br>потовых и сальных желез |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

пубертата считается увеличение молочных желез, предшествующее росту скачку (скачку роста длины тела). Оно начинается в 9-13 лет и заканчивается в 12-18 лет. (Tanner, 1978). Различают пять стадий развития молочных желез: балльные оценки могут варьировать от 1 до 5 согласно методике Таннера (Харрисон и др., 1979) или от 0 до 4, согласно методике, принятой отечественными учеными (Соловьева, 1973).

Примерно одновременно с увеличением молочных желез начинается рост матки и влагалища, а затем, как правило, чуть позднее лобковое оволосение.

Наиболее важным (и четко фиксированным) маркером полового созревания у девочек является начало менструирования (менархе). Именно этот показатель учитывается большинством исследователей при изучении полового созревания в индивидуальном и популяционном аспектах. При массовых обследованиях, как правило, используется метод "статус кво": устанавливается наличие или отсутствие менструации на момент обследования с последующим вычислением среднего возраста начала менструирования. При обследовании более старших возрастных когорт можно применять ретроспективный метод, когда возраст начала менструирования сообщается девушкой или женщиной по памяти. Начало менструирования представляет собой важное событие в жизни девочки, и у многих из них без особого труда фиксируется в памяти. Однако практика показывает, что этот метод не гарантирует получения абсолютно точных данных: по разным причинам многие обследуемые называют дату начала менструаций приблизительно, особенно по прошествии нескольких лет. Третий метод - определение возраста первой менструации при лонгитудинальном обследовании, когда достаточно небольшой интервал повторных осмотров позволяет дать весьма точную оценку этого события. Вероятно, этот метод самый точный, хотя включает в себя ограниченную по численности информацию.

У 99-100% девочек менархе наступает *после* того, как пройден ростовой скачок длины тела (пубертатный спурт); при этом начало менструирования вовсе не означает полного становления репродуктивной функции, и девочки выглядят взрослыми задолго до окончания созревания. У мальчиков, как отмечалось выше, закономерности чередования фаз развития несколько

иные. Они становятся половозрелыми задолго до обретения внешнего облика взрослых мужчин.

Приведенная информация отражает важный аспект особенностей полового созревания: несоответствия физической и психологической зрелости (см. ниже), а также затрагивает сложности правового положения подростков в современном мире, когда налицо проблема снижения возраста сексуальных отношений между полами.

**Связь между показателями полового развития и костного созревания.** Возраст начала менструирования, к примеру, гораздо больше коррелирует с костным, чем с хронологическим возрастом. Так, возраст менархе варьирует в пределах 10-16 паспортных лет и только в пределах 12-14 лет, согласно критерию скелетной

139

зрелости. По скелетному возрасту можно оценить динамику полового созревания. Так, началу активного функционирования половых желез соответствует появление сесамовидной кости в 1-м пястно-фаланговом суставе. При этом у девочек отмечается начало развития молочных желез и оволосения лобка, а у мальчиков - начальное увеличение яичек и наружных гениталий с возможным появлением волос на лобке. К моменту синостозирования 1-й пястной кости у девочек появляются первые менструации, а у мальчиков - регулярные поллюции.

У девочек с ранним сроком менархе костный возраст опережает календарный. Напротив, при поздних сроках менархе костный возраст отстает от календарного. Высокорослые девочки достигают половозрелости раньше, чем девочки с меньшей длиной тела, хотя в итоге поздносозревающие девочки, как правило, обгоняют по длине тела своих раносозревающих подруг за счет более продолжительного периода роста.

Соотношения между половым созреванием и физической и соматической зрелостью традиционно являются предметом многочисленных исследований. В 1970-х гг. американский антрополог Р. Фриш высказала гипотезу "критического веса", согласно которой менструация у девочек начинается по достижении ими некоего порога физического развития. Первоначально называлась цифра в 47 кг, однако, как показали дальнейшие исследования, эта величина варьирует в зависимости от расово-этнической принадлежности. Кроме того, создатели гипотезы полагали, что ключевым моментом в интерпретации этой функциональной связи следует считать жировую ткань как депо энергетических резервов, необходимое для становления функции воспроизводства. Впоследствии эта гипотеза неоднократно подвергалась критике. Позднейшие исследования

обнаружили наличие большей связи возраста менархе с обезжиренной массой тела (белковые запасы организма), а не жировой, как предполагалось. Кроме того, была поставлена под сомнение сама изначальная посылка прежней гипотезы: что есть причина и что следствие? Являются ли изменения состава тела пусковым механизмом или всего-навсего отражают связанные с началом пубертата изменения обменных процессов?

Как бы то ни было, несомненно, что половое созревание девочек связано с достижением ими некоего физического статуса. Доказательством этого могут служить случаи отсутствия менструаций (первичной или вторичной аменореи) при больших физических нагрузках, потере веса, голодании, часто встречающемся в современных развитых странах синдроме "анорексия нервоза", когда не только женщины, но и девочки сознательно отказываются от пищи из боязни потерять фигуру. Несомненным физическим признаком, связанным с наступлением полового созревания у девочек, является увеличение размеров таза (см. табл. VI. 6). Изменение соотношения большого и малого таза у женщин с целью расширения родового пути - один из последних элементов костного созревания перед полной остановкой роста скелета.

У мальчиков, как уже отмечалось, наступление полового

140

созревания никак не связано с параметрами физической зрелости. Напротив, рост физических параметров и мышечной силы происходит уже после достижения ими половозрелости, что может быть связано с различными селективными механизмами, определявшими развитие полов в ант-ропосоциогенезе.

Для определения биологического возраста иногда используют так называемую "общую морфологическую зрелость", хотя этот критерий менее четкий, чем предыдущие, и менее информативный.

Общая морфологическая зрелость оценивается по весоростовым соотношениям и изменениям пропорций тела, однако информативность данного критерия в целом невелика из-за широких границ (и, как правило, неизвестной) окончательной величины - дефинитивных размеров тела. Хотя изменения физических параметров, как говорилось выше, связаны с процессом полового созревания, точный учет их для определения той или иной стадии (одно из требований к критериям биологического возраста) представляется затруднительным.

То же можно сказать и в отношении пропорций тела, хотя их изменение, несомненно, также может служить некоторым показателем биологического возраста. Так, например, знаменитый "филиппинский тест", используемый в качестве показателя зрелости при приеме ребенка в школу в тех странах, где неизвестна точная дата рождения ребенка, по сути связан с возрастными изменениями длин сегментов тела, когда в процессе нейтрального детства обхват головы и высота головы и шеи в процентах от длины тела снижаются, а длина рук возрастает.

### ***Физиологический возраст***

До некоторой степени в качестве критериев биологического возраста могут использоваться возрастные изменения физиологических и биохимических показателей. Однако информативность этих критериев намного ниже. Часть из них непосредственно связана с изменениями физических параметров ребенка. Например, частота сердечных сокращений с возрастом уменьшается: от 100 ударов в минуту у 2-летнего ребенка до 65-70 ударов у взрослого. Эта закономерность совпадает с общебиологическим явлением - более частыми сердцебиениями при меньших размерах тела. Та же зависимость существует для частоты дыхания: 40-45 в минуту - у новорожденного и в среднем 12-16 - у взрослого.

Некоторые физиологические функции "созревают" раньше других. Например, в раннем детстве желчь менее концентрирована, а содержание белков в сыворотке крови понижено, однако вскоре по этим показателям происходит достижение взрослого статуса. Концентрационная способность почечных гломерул достигает взрослых значений примерно в 2-3 года, в то время как кровяное давление продолжает подниматься не только в течение всего периода роста, но и на протяжении жизни: систолическое давление 5-летнего ребенка составляет примерно 80-85 мм ртутного столба, у 18-летнего юноши - 120 мм. Скорость основного обмена выше всего у новорожденного; за период от 6 до 20 лет она быстро снижается и продолжает снижаться на протяжении всей жизни. По некоторым данным,

141

в пубертатном периоде она несколько повышается.

Половой диморфизм отражается на динамике многих физиологических и биохимических показателей. Так, у девочек ростовой скачок (спурт) систолического давления крови начинается раньше, чем у мальчиков. Температура ротовой полости, уменьшающаяся от рождения до зрелости, раньше достигает "взрослых" значений у девочек и т. д. Содержание неорганических фосфатов в плазме, постоянно снижаясь на протяжении всего детства, достигает "взрослых" значений к 15 годам у девочек и 17 - у

мальчиков. Содержание кальция за этот период не меняется. Количество щелочной фосфатазы резко увеличивается (параллельно скоростям роста) в возрасте 8-12 лет у девочек и 10-14 у мальчиков, а затем снижается до взрослых значений.

Было сделано немало попыток использовать изменения физиологических и биохимических параметров в качестве маркеров физиологической зрелости, но все они были неизменно сопряжены с рядом методических трудностей, связанных со сложностями сбора данных (как, например, добиться состояния "покоя" у годовалого ребенка?) и отсутствием четких возрастных нормативов. В качестве одного из возможных показателей зрелости предлагалось использовать соотношение: креатин/ креатинин в моче, которое постепенно понижается после 14-летнего возраста, вероятно, под влиянием половых гормонов. Раньше созревающие девочки характеризуются более низкими цифрами этого индекса по сравнению с их позже созревающими подругами.

### ***Психическое и умственное развитие***

Несмотря на то, что мозг новорожденного ребенка достаточно велик по объему, степень его функциональной зрелости существенно отстает от его размеров. Новорожденный ребенок имеет ограниченный репертуар целенаправленной деятельности: он может кричать, сосать, глотать, чихать, двигать глазами, испражняться и мочиться. У него хорошо развиты обонятельная и вкусовая чувствительность, но он не ощущает боли. Он обладает очень сильным хватательным рефлексом (унаследованным от приматов - см. главу по эволюции человека), который утрачивается через пару месяцев.

Человеческий младенец отличается от детенышей других животных прежде всего тем, что в своем развитии он зависит в большей степени от обучения, чем от врожденных форм поведения, а кроме того, в процессе онтогенеза он должен освоить новый (после ползания, передвижения на четвереньках) способ локомоции - прямохождение.

Двигательные и сенсорные системы ребенка развиваются медленно, и определенные маркеры вполне могут использоваться как показатели зрелости. В качестве примера можно привести такую, например, стадию развития, когда беспорядочные движения рук младенца становятся целенаправленными и т. д. В табл. VI. 7 приводятся характеристики некоторых стадий развития, выделенные известным американским психологом А. Гезеллом (Gesell, 1974). Подобные исследования проводили также ученые других стран.

Девочки опережают мальчиков на протяжении моторного и сенсорного развития: они первыми начинают

142

ползать и ходить, у них раньше развивается координация движений и устанавливается контроль мочеиспускательного рефлекса и дефекации.

Один из важных маркеров возрастного развития, как правило, запоминаемый матерью, - это возраст, когда ребенок произносит первое слово. Эта цифра сильно варьирует, но в среднем к полутора годам ребенок может произнести около 30 слов. К двум годам число слов достигает 300, причем девочки по этому показателю всегда опережают мальчиков. К 3 годам словарный запас составляет более 1000 слов и к 5 годам - более 2000. Задача по составлению из слов предложений осваивается ребенком примерно к 3 годам: сначала это простые предложения, которые в дальнейшем усложняются.

Развитие психологического самосознания включает такие элементы, как осознание себя и других, понимание своего места в обществе. У мальчиков этот процесс протекает, как правило, более напряженно, чем у девочек. С другой стороны, у мальчиков ниже способность к концентрации внимания.

Таблица VI. 7.

#### Некоторые важные вехи в развитии ребенка (по Gesell, 1974)

| Возраст |        | Стадия развития                                                                                                                                               |
|---------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| годы    | месяцы |                                                                                                                                                               |
| -       | 2      | следит глазами за движущимися предметами                                                                                                                      |
| -       | 4      | может короткое время сидеть, подняв голову; вращает головой, обследуя окружающее пространство                                                                 |
| -       | 6      | хватает предметы; может трясти их и стучать ими                                                                                                               |
| -       | 8      | может сидеть без посторонней помощи                                                                                                                           |
| -       | 10     | ползает, может держать небольшие предметы между указательным и большим пальцами; может произносить одно-два слова; пытается участвовать в кормлении           |
| 1       | 6      | ходит, неуклюже бегаёт, строит башню из 3 - 4 кубиков; может переворачивать страницы в книге; знает около 30 слов                                             |
| 2       | -      | бегаёт без усталости; пользуется короткими предложениями; поворачивает дверные ручки; подчиняется простым приказаниям; строит башни из 6 - 7 кубиков; нередко |

|   |   |                                                                                                                                                                                                    |
|---|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   | полностью контролирует деятельность мочевого пузыря и анального сфинктера                                                                                                                          |
| 3 | - | ходит прямо; может стоять на одной ноге; карабкается по лестнице; может надеть ботинки и расстегнуть пуговицы; полный контроль над мочевым пузырем; сам справляется с едой; начинает учиться счету |
| 4 | - | рисует, копирует, пишет печатные буквы, чистит зубы, умывается, вытирает лицо и руки                                                                                                               |
| 5 | - | может зашнуровать ботинки, начинает пользоваться различными инструментами; некоторые хорошо читают, могут написать свое имя; задает вопросы о значении слов                                        |
| 6 | - | читает; подбрасывает и (иногда) ловит мяч                                                                                                                                                          |

*Примечание.* Приведенные цифры дают приблизительное представление о времени наступления тех или иных стадий развития, так как основаны на усредненных данных более чем 20-летней давности. Процесс эпохальной акселерации (секулярного тренда) затрагивает также аспекты психомоторного развития, так что многие из выделенных фаз в настоящее время наступают раньше.

143

Дополнительную информацию о развитии личности дают рисунки ребенка, по которым можно оценить его представления о мире и о себе, а также проследить, как они меняются с возрастом. Степень выраженности половых различий в этом тесте достаточно велики.

Попытки оценить умственное развитие, как правило, так или иначе основаны на использовании системы тестов, дающих некие усредненные оценки, - показатели "интеллектуальности". Наиболее известен в этом плане КИ (IQ), коэффициент интеллектуальности, который вычисляется как оценка "умственного возраста", рассчитанная на основе соответствия тому или иному возрастному уровню, в процентах к хронологическому возрасту. Так, если "умственный возраст" 10-летнего ребенка соответствует 12 годам, то его КИ будет равен 120. Распределение КИ в популяции носит непрерывный характер, со средней величиной, равной 100, и среднеквадратическим отклонением, равным 15. В целом оценки примерно 70% индивидов в популяции распределяются в пределах  $\pm 1s$  от средней величины, т. е. в пределах от 85 до 115, и рассматриваются как "норма". Из оставшихся 30% примерно 25% попадают в категорию  $\pm 2s$ : по 12,5% в интервале от 70 до 85 ("ниже среднего") и от 115 до 130 ("выше среднего"), а 5% оказываются на концах распределения с оценками  $<70$  ("отстающие в умственном развитии") или  $>130$  ("сверхразвитые").

Проблема КИ, так же, как и других подобных показателей, состоит в том, что система используемых тестов должна быть адаптирована к социокультурным параметрам той или иной обследуемой группы, иначе полученные показатели могут быть существенно искажены. Отмечено четкое различие показателей интеллектуального развития у детей из высших и низших социальных слоев, хотя в многочисленных исследованиях, посвященных этой проблеме, не всегда четко объясняется их причина. Здесь несомненно влияние общего уровня жизни, качества воспитания и т. д. В одном британском исследовании было показано, что 7-летние дети из семей низшего социально-экономического статуса (V социальный класс, согласно британской классификации, - "неквалифицированный ручной труд") имеют в 15 раз больше шансов не научиться читать по сравнению со своими сверстниками из семей высшего социально-экономического класса (I - "высшая профессиональная категория"). Некоторые исследователи склоняются к выводу о существовании неких генетических различий между социальными классами. По крайней мере, после удаления влияния 28 переменных (социальных, экономических и семейных характеристик) связь между КИ и социальным классом сохранялась и достигла 10 единиц - в пределах одного среднеквадратического отклонения (Mascie-Taylor, 1989).

Существует немало других данных в пользу наследуемости показателей интеллектуального развития, хотя вопрос этот все еще далек от разрешения. На основе анализа усредненных коэффициентов корреляции между показателями развития интеллекта для людей различной степени родства и неродственников, Ф. Верной приходит к выводу об

144

отчетливой генетической компоненте в детерминации КИ (Vernon, 1975). Отмечается также связь этого показателя с размерами мозга и головы, длиной тела, что может рассматриваться также как следствие брачной ассортативности и социальной мобильности (Mascie-Taylor, 1993).

### ***Психосексуальное развитие***

Существует немало исследований, пытающихся установить, какие именно факторы в пренатальном и постнатальном онтогенезе играют ключевую роль в становлении сексуальности у человека.

Как показано в работах Г.С. Васильченко, детерминация пола у человека происходит под влиянием генетических факторов уже при оплодотворении яйцеклетки - хромосомный пол, который обуславливает формирование гонадного (истинного) пола, определяемого структурой половых желез. Под влиянием продуцируемых гонадами гормонов (гормональный пол) происходит дифференцировка внутренних репродуктивных органов

(внутренний морфологический пол) и наружных гениталий (внешний морфологический пол, на основании которого при рождении ребенка ему определяют акушерский, "приписанный" пол). В пубертатном периоде гонады под влиянием гипоталамо-гипофизарной системы начинают интенсивно вырабатывать соответствующие половые гормоны - это пубертатный гормональный пол, под влиянием которого у подростков появляются вторичные половые признаки. Биологический пол дополняется психологическим, который включает в себя половую идентификацию, стереотипы полоролевого поведения и психосексуальные ориентации.

Существуют некоторые патологические состояния, при которых нарушается нормальная гормональная дифференциация. Из пренатальных состояний такого рода наиболее известен адреногенитальный синдром: вследствие дефицита определенного фермента увеличивается выброс адренокортикотропного гормона и как следствие - избыточная продукция андрогенов. При достаточно тяжелой дисфункции наружные гениталии девочек маскулинизируются, приобретают "мужской" вид (ложный гермафродитизм), что нередко приводит к неправильному определению пола при рождении. Некоторые из этих детей воспитываются как мальчики, а другие - как девочки, причем развивающееся тендерное самосознание у них полностью соответствует "приписанному" полу. Особый интерес представляют дети, эндокринный статус которых более соответствует мужскому типу, но которые тем не менее выращивались как девочки. В исследованиях А. Эрхардта с соавторами (1968) сравнивали две группы таких детей: 1) у одних заболевание было распознано в раннем детстве, и они получали корректирующие препараты (кортизол); 2) у других диагностирование и лечение были проведены в подростковом периоде и позже. Поведение детей второй группы отличалось несомненными "мальчиковыми" характеристиками, несмотря на то, что обследуемые считали себя девочками.

Другой пример гормональных нарушений - это тестикулярная феминизация, характеризующаяся дефицитом андроген-связывающих

белков и, как следствие, дефицитом продукции гормонов. Фенотип этих людей - типично женский, несмотря на наличие у них тестикулов. Поскольку в детстве их воспитывают как девочек, у них формируется женское тендерное самосознание, которое сохраняется и во взрослом состоянии: они становятся хорошими матерями для приемных детей и т. д.

Вышеприведенные примеры (число их можно продолжить) свидетельствуют о значительном влиянии гормональных факторов на

регуляцию полового поведения, хотя несомненно, что значительную роль в нем играют полоролевые стереотипы и ориентации, воспринятые ребенком в детстве.

У транссексуалов (так называют индивидов, стремящихся изменить тендерную идентификацию в противоположность своему, четко детерминированному генетическому и анатомическому полу) гормональные нарушения не обнаруживаются, и девиантные типы поведения развиваются в детстве и особенно в подростковом возрасте на почве искаженных тендерных стереотипов.

Стадии становления сексуального поведения также до некоторой степени могут служить показателями возраста. Они в большой мере зависят от хода процесса полового созревания, хотя это влияние модифицируется различными социальными факторами. По данным Ю. Шлегеля (цит. по: Васильев, 1996), постпубертатные мальчики опережали допубертатных по всем проявлениям сексуальной активности, хотя у девочек подобной прямой зависимости не наблюдалось. Еще один пример эволюционно-сформировавшихся различий?

В последние годы существует многочисленная литература по поводу структурных различий мозга, могущих служить основой сексуальной дифференциации у человека. Например, существуют половые различия в строении перемычки (splenium) мозолистого тела: у женщин она шире и имеет клубнеобразную форму. Женщины, по-видимому, более восприимчивы к сексуальным переживаниям, связанным с эллипсоидными нарушениями лобной доли, и т. д.

### ***Раннее и позднее созревание***

При оценке биологического возраста представляет интерес также соотношение между собой различных показателей созревания и проблемы, с которыми сталкиваются рано и поздно созревающие дети.

Характеризуя внутригрупповую вариабельность, можно выделить примерно шесть типов роста и скелетного созревания (Sinclair, 1989):

- 1) дети "среднего" типа;
- 2) высокорослые дети за счет раннего созревания - "акселерированные", которые вовсе не обязательно станут высокими взрослыми;
- 3) дети не только рано созревающие, но и с генетическими предпосылками высокорослости: они отличаются большой длиной тела

напротяжении всего детства и отрочества и остаются высокими, став взрослыми;

4) в противоположность детям 2-й группы поздно созревают и отстают в росте, но позже выравниваются и ко взрослому состоянию достигают средней длины тела;

5) в противоположность 3-й группе, сюда входят те, кто медленно созревает и отличается генетически

146

низкими ростовыми потенциалами;

6) дети, которые по тем или иным причинам вступают в пубертат либо раньше, либо позже, чем обычно.

Нужно отметить также, что конечная длина тела связана со средней скоростью роста на протяжении всего ростового периода, а не только со временем начала и окончания подросткового скачка роста и временем закрытия эпифизов.

Есть некоторые данные о тесной связи умственного и психического развития с костным и зубным возрастом (о связи между костным возрастом и уровнем полового созревания см. выше). Дети, раньше созревающие физически, имеют более высокие показатели в оценках КИ по сравнению с медленно созревающими сверстниками. По достижении взрослой стадии эти различия исчезают.

Как поздно, так и рано созревающие дети сталкиваются с целым рядом проблем. Поздно созревающие мальчики уступают своим акселерированным сверстникам в силе, ловкости и другим, связанным с физической крепостью, параметрам. Именно эти последние, за редкими исключениями, являются признанными лидерами в детских коллективах. Поздно созревающие девочки отстают от подружек по развитию вторичных половых признаков и часто тоже чувствуют себя "изгоями" в коллективе сверстников с более высоким физическим и психосексуальным развитием.

Перед "акселератами" стоят свои нелегкие проблемы, например, как сочетать физическую зрелость с психической и социальной инфантильностью, особенно в условиях современного индустриального общества, не признающего за подростками никакой правовой самостоятельности вплоть до наступления "легального" - одинакового для всех - возрастного рубежа?

Рассмотренные в данном разделе проблемы связаны с вариациями индивидуальных - внутригрупповых - темпов созревания. О межгрупповой вариабельности показателей зрелости будет подробно рассказано в разделе, посвященном акселерации соматического развития ("секулярному тренду").

### ***Роль наследственных и средовых факторов в контроле над ростом***

Процессы роста, развития и становления организма занимают значительную часть онтогенеза человека. От знания деталей нормального протекания этих процессов, возможных их нарушений под действием различных факторов, а также эпохальных тенденций в процессе эволюции зависит, насколько здоровыми и активными станут будущие поколения.

Очевидно, что рост обусловлен взаимодействием генетических (наследственных, внутренних, эндогенных) и средовых (внешних, экзогенных) факторов, причем на каждом этапе онтогенеза его реализация есть результат вероятностного процесса и существенно зависит от воздействия условий среды. К средовым (экзогенным) факторам относят экологические - биогеографические (климат, сезонность и др.), социально-экономические (образование и профессия родителей, доход и

147

социально-экономический статус семьи, жилищные условия и т. д.), психологические (например, психологический климат в семье, детском коллективе, среди соседей), антропогенные (урбанизация, индустриализация, промышленное загрязнение, шум и др.)- Факторы, оказывающие влияние на рост и развитие, в самом общем виде изображены на рис. VI. 12.



Рис. VI. 12. Факторы, влияющие на рост

### ***Генетический контроль***

Роль наследственного, генетического фактора необычайно велика на всех этапах онтогенеза человека. Как показали исследования на близнецах (один из основных методов изучения влияния наследственных и средовых факторов), такие признаки, как размеры и форма тела, распределение подкожного жира, характер роста и т.д., находятся под сильным генетическим контролем. Лучший способ вырасти высоким и крупным - это иметь высоких и крупных родителей. Наследственность определяет не только конечный результат ростового процесса, но и его темпы, так что показатели зрелости - биологического возраста (см. предыдущий раздел) - такие, как скелетный и зубной возраст, половое созревание и т. д., у однояйцевых близнецов всегда высокоскоррелированы, тогда как у разнояйцевых и сибсов - сильно варьируют.

Хотя контроль над общими размерами тела включает в себя действие многих генов, нарушения даже в одном гене или в одной группе генов могут привести к необратимым последствиям, например, к состоянию ахондроплазии (см. последующий раздел), наследование которого осуществляется по принципу простой доминантности. С другой стороны, воздействие генов может быть ограниченным и специфическим. Генетический контроль прорезывания зубов осуществляется иначе, чем контроль скелетного созревания, а рост различных сегментов конечностей, по-видимому, находится под воздействием независимых генов.

Как показывают исследования последних лет, развитие зубной системы и *последовательность* оссификации в значительной степени определяются генетически, в то время как *сроки* оссификации в большей мере зависят от средовых факторов (Sinclair, Dangerfield, 1998). Созревание в целом реализуется при непосредственном участии среды, хотя, конечно, роль генетического компонента и здесь достаточно велика.

Существенные различия параметров роста и развития между представителями отдельных рас заставляют серьезно думать о генетических воздействиях на рост, в то же время не отвергая роль таких средовых факторов, как питание, социально-экономический статус и т. д.

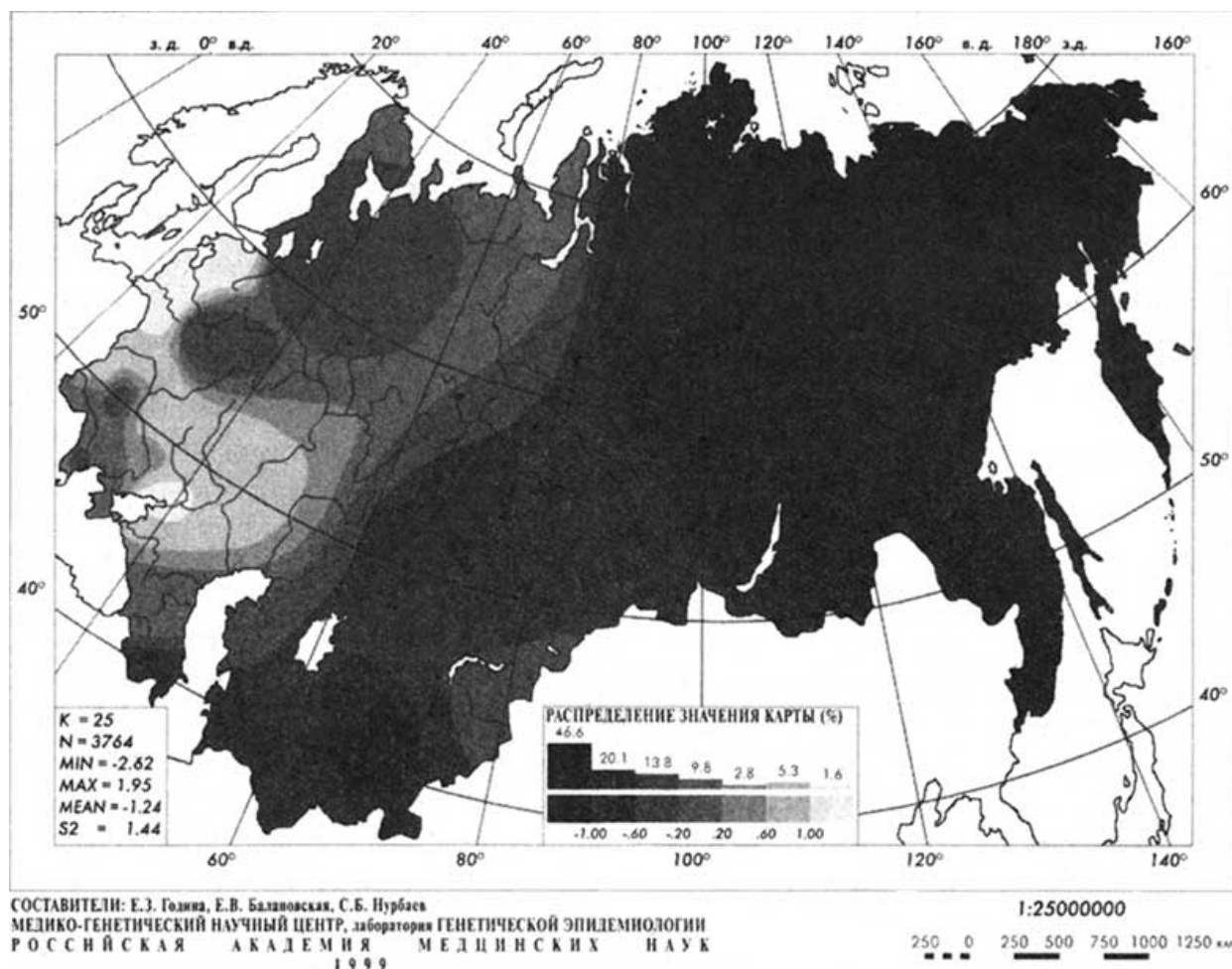


Рис VI 13. Распределение первой главной компоненты изменчивости у городских мальчиков "коренных" этнических групп

Некоторые группы людей имеют большую длину тела, чем другие. В Африке самые высокорослые группы - племена динка и ватсуи, а самые низкорослые (из всех людей на Земле) - центральноафриканские пигмеи. Очевидно, подобные расовые различия сформировались в процессе эволюции как адаптация к тем или иным условиям жизни. В отношении пигмеев было показано, что хотя секреция гипофизарного гормона роста - соматотропного гормона (СТГ) (один из основных гормонов, осуществляющих контроль над ростом) у них остается на нормальном уровне и не изменена по химическому составу, концентрация инсулиноподобного фактора роста 1 (IGF-1) значительно ниже. Поэтому экспериментальные инъекции СТГ не дают у пигмеев того же эффекта, как у представителей других рас.

Существуют расовые различия и в скелетном созревании. Дети африканского происхождения в США опережают белых детей по этим показателям на протяжении раннего детства. Они также обгоняют их по развитию некоторых двигательных навыков, например, умения сидеть и ползать. Однако примерно к трем годам белые дети догоняют афроамериканцев по всем этим показателям, а затем начинают обгонять,

очевидно, за счет влияния более благоприятных условий жизни и лучшего питания.

Тем не менее, прорезывание постоянных зубов у афроамериканцев также происходит в среднем на год раньше.

В качестве примера энтотерриториальных различий в показателях роста и развития можно назвать существование значительного географического градиента в длине и весе тела детей различных этнических групп в направлении с Запада на Восток (Година и др., 1999). На рис. VI. 13 изображена карта оценок первой главной компоненты длины тела для детей 7-17 лет из 70 с лишним энтотерриториальных групп бывшего СССР. Как видно из рисунка, оценки главной компоненты убывают в направлении с Запада на Восток - от стран Балтии к азиатским группам. При этом различия в длине тела между "Западом" и "Востоком" могут достигать 10-12 см. Очевидно, что в данном случае имеют место сформировавшиеся различия в размерах тела между представителями различных рас. Существуют также значительные различия и в пропорциях тела, которые, по крайней мере отчасти, могут быть обусловлены генетически.

Генетические факторы, несомненно, воздействуют на формирование половых различий в размерах тела и ходе ростовых процессов. Мальчики и девочки мало отличаются друг от друга в отношении размеров тела практически вплоть до 10-летнего возраста, хотя мальчики в среднем рождаются несколько более крупными, чем девочки. Однако формирование основных различий, определяющих половой диморфизм у взрослых, происходит во время пубертатного периода и реализуется в основном в процессе ростового скачка - спурта (см. выше). Начало спурта находится под сильным генетическим контролем, тогда как его интенсивность и продолжительность определяются гормональными и средовыми факторами.

Выше уже говорилось о том, что девочки опережают мальчиков по скелетному созреванию. Очевидно, в данном случае речь идет о сильном генетическом контроле и тормозящем влиянии генов, связанных с Y-хромосомой (Sinclair, 1990).

Огромную роль в реализации наследственной программы играет **нейрогормональный** контроль над ростом. Предположительно, в гипоталамической области мозга существует "ростовой центр", по возможности осуществляющий развертывание генетически детерминированной стратегии роста. Если условия среды тормозят реализацию этой программы, то после оптимизации условий наступает период так называемого компенсаторного роста. Это обстоятельство заставляет предполагать наличие мощного нейрогуморального центра, локализацию которого вероятнее всего связывают с гипоталамусом, поскольку именно он вместе с передней долей гипофиза участвует в реализации одной из наиболее важных частей гормонального контроля над ростом.

В регулирование процесса роста вносят свой вклад практически все эндокринные железы. Соматотропин, инсулиноподобные факторы роста и инсулин, рилизинггормон гормона роста и соматостатин, тиреоидные и паратиреоидные гормоны, половые гормоны и другие гормональные факторы роста - один только этот перечень может дать представление о сложных механизмах гормонального контроля над ростом. (Подробнее об этом см. раздел VII, а также:

150

Е.Н. Хрисанфова, И.В. Перевозчиков. Антропология. М., 1999).

### ***Средовые факторы***

Изучение влияния факторов среды на организм человека представляет в наши дни, помимо академического интереса, чисто практическую задачу, связанную с выживанием человека как биологического вида. Всем известно множество примеров отрицательного влияния недостаточного питания, неадекватного социально-экономического уровня, загрязнения среды и т. д. на биологический статус человека, в том числе, на процессы роста и развития. Наука о здоровом бытии - валеология - должна быть тесным образом связана с экологическим воспитанием: от бережного отношения к среде зависит здоровье будущих поколений.

Термин "среда" используется для обозначения физических (биогеографических), социальных, культурных и экономических условий жизни. Остановимся на некоторых из них, оказывающих наибольшее влияние на рост и развитие. (Более подробно о влиянии экологических факторов на рост и развитие см. Година, Миклашевская, 1989).

**Биогеографические (природные) факторы.** Вопрос о влиянии географической среды обитания на рост и развитие представляется особенно важным, поскольку он является существенной частью общей проблемы адаптации человека к условиям внешней среды, занимающей одно из центральных мест в комплексе наук о человеке.

Эта группа факторов включает такие характеристики, как химический состав воды и почв, температура, влажность, количество кислорода во вдыхаемом воздухе, инсоляция и т. д.

В современном мире исследователи крайне редко сталкиваются с влиянием одних только природных условий, так как человек прямо или косвенно меняет свой биотоп. Именно поэтому в большинстве работ учитывается культурный компонент адаптации, т. е. комплекс социально-экономических факторов, которые изменяют воздействие биогеографических условий на человеческую популяцию. В более или менее "чистом виде" влияние климатогеографических факторов прослеживается на примере популяций, обитающих в экстремальных условиях, таких, например, как тропики или высокогорье, с его разреженной атмосферой.

Связь между климатическими факторами и морфологическими особенностями населения различных географических зон изучалась многими исследователями (см. главу, посвященную экологической антропологии). В ряде работ показана справедливость экологических "правил" Бергмана и Аллена для населения Земли: люди, живущие в жарком тропическом климате, в среднем характеризуются меньшим весом, большей длиной конечностей по сравнению с обитателями более холодных широт. Т.И. Алексеева (1986) приходит к выводу о том, что особенности телосложения и пропорций тела, типичные для коренного населения тропиков, умеренной зоны и Арктики, проявляются уже на ранних стадиях роста и развития.

Одним из наиболее четких примеров влияния климатогеографических условий на процессы роста и развития является высокогорная гипоксия.

151

Адаптация к ней осуществляется в основном за счет морфофункциональных перестроек самого организма и не может быть компенсирована социальными факторами.

Исследования, посвященные изучению особенностей роста и развития детей в условиях высокогорья, проводились в самых разных регионах нашей планеты. Они показали, что недостаток кислорода сказывается на строении плаценты и внутриутробном развитии плода. Отставание, выраженное у новорожденных, сохраняется и в дальнейшем. Констатируется замедление процессов роста и полового созревания в предпубертатном и пубертатном периодах у детей высокогорья, причем это в равной степени относится как к коренным обитателям гор - индейцам-кечуа и аймара Южной Америки, жителям Тибета, Дамира и Непала, - так и к пришлому населению.

Из всех показателей физического развития только размеры грудной клетки у детей высокогорья увеличиваются быстрее, чем на низших высотах, причем для первых характерна более выпуклая форма грудной клетки.

В высокогорье замедляется не только линейный рост, но и процессы полового созревания. Так, по некоторым данным, у девочек высокогорья молочные железы развиваются на 3,5 мес. позже, а возраст менархе отстает на 9 мес. от аналогичных показателей у девочек той же этнической принадлежности, проживающих на равнине (Година, Миклашевская, 1989).

Хотя обнаруженная ретардация соматического развития и является характерной чертой высокогорных популяций, она может быть также связана, прямо или опосредованно, с некоторой неполноценностью питания, типичной для большинства изученных групп.

Анализ данных о влиянии климата на развитие организма был бы неполным без упоминания о сезонных вариациях биологических процессов. Существует многочисленная литература о влиянии на соматическое развитие таких биогенных факторов, как циклы солнечной активности,

естественное освещение и количество часов солнечного света. Сообщается, например, о сезонности рождаемости и связанных с ней колебаниях в размерах тела новорожденных. В одной из последних работ, например, (Weber et al, 1998) приводятся данные о четкой взаимосвязи между месяцем рождения и длиной тела человека в 18-летнем возрасте: на основании результатов обследования огромного числа новобранцев (507 125) показано, что разница в длине тела между теми, кто родился весной и осенью, составила 0,6 см в пользу первых. В другом сообщении указывается о том, что у родившихся в холодный сезон намного больше шансов к развитию избыточного веса во взрослом состоянии. По данным специалистов из университета Саутгемптона (Великобритания) и Университета Нортвэстерн (Чикаго), весоростовой индекс Кетле (свидетельствующий об избыточном весе) среди людей одного региона, ведущих одинаковый образ жизни, намного выше, у тех, кто родился во время холодной зимы. Эти факты являются не только подтверждением влияния климатических факторов на рост и развитие, но и еще одним доказательством той

152

значительной роли, которую играет ранний период развития в дальнейшем постнатальном онтогенезе.

Во многих исследованиях сообщается о сезонности наступления первой менструации, о сезонных вариациях в скоростях увеличения размеров тела и т. д. Как правило, изучение связанных с сезонностью биологических ритмов проводится в так называемых "традиционных популяциях", характеризующихся не только выраженными климатическими сезонами, но и связанными с ними сезонностью питания, физической активности и т. д. Однако сезонный компонент несомненно присутствует и в развитых северных странах, когда процессы роста и развития зависят не столько от периодичности питания, сколько от связанных с климатическими сезонами и школьной нагрузкой различиями в двигательной активности. В самом общем виде можно сказать, что длина тела в европейских развитых странах больше увеличивается осенью, а вес тела зимой (Tanner, 1978). В одном из наших последних исследований также обнаружены значительные сезонные различия в показателях развития жировотложения и мускулатуры у московских детей.

Социально-экономические факторы. Существует серьезная антропологическая традиция изучения влияния социальных факторов на различные биологические параметры, в первую очередь связанные с процессами роста и развития, так как они служат своеобразным индикатором, "зеркалом", происходящим в обществе процессов.

Как уже говорилось, впервые различия между детьми, относящимися к разным социальным слоям, были отмечены еще в XVIII в. В XIX в. подобные факты были выявлены и в других странах, например, в Италии, США, России, где было отмечено, что длина тела детей, родители которых

занимаются физическим трудом, ниже, чем у их сверстников из семей более высокого социального уровня.

В XX в. было проведено огромное число исследований, посвященных влиянию социально-экономических факторов на размеры тела у подрастающего поколения во многих странах, и наиболее важным фактором признано образование родителей. Для жителей практически всех стран мира выявлена следующая закономерность: дети из более обеспеченных семей выше и тяжелее детей из малообеспеченных семей, однако масштаб различий сильно варьирует и зависит как от выбора критериев, положенных в основу социальной стратификации, так и от фактических условий жизни в рассматриваемых популяциях. Во многих случаях речь идет о кумулятивном действии разных факторов: больше доход, лучше питание, жилищные условия, гигиенические навыки, меньше братьев и сестер, более внимательный уход за ребенком, ниже уровень инфекционных заболеваний и т. д. Как правило, отмечена прямая зависимость между уровнем образования родителей и экономическим статусом семьи и обратная - между уровнем образования и количеством детей в семье. Это последний показатель связан обратной зависимостью с размерами тела, т. е. длина тела тем меньше, чем больше детей в семье.

Для 11-летних польских детей г. Люблина приводятся, например,

153

следующие цифры: разница между детьми в зависимости от уровня образования родителей составляет 4 см, от величины семейного дохода - 3 см, от числа детей в семье и возраста родителей - по 2 см на каждый фактор, от последовательности беременностей и порядкового номера родов - по 0,5 см, при этом наиболее информативным показателем считается уровень образования матери.

Н. Воляньски на основании факторного анализа результатов обследования той же популяции приводит следующую закономерность: рост ребенка выше в семьях с более высоким культурным уровнем, где работает один отец, меньше число членов семьи, лучше жилищные условия, отец и мать выше ростом (Wolanski, 1988).

О существовании значимых различий между детьми, родители которых относятся к различным социальным слоям, сообщает Дж. Таннер (Таннер, 1986). Эти различия сохраняются вплоть до взрослого состояния и составляют у 20-летних англичан 3 см для мужчин и 2 см для женщин (для анализа были взяты только две категории: представители умственного и неквалифицированного физического труда). В национальном исследовании здоровья и роста детей, проведенном в Великобритании в начале 80-х гг., выявлены существенные различия в размерах тела между детьми безработных и работающих отцов, относящихся к различным социальным классам (рис. VI. 14). Эти различия выражены у детей, начиная с 5-летнего возраста, и достигают в среднем 3,3 см. Показан также устойчивый градиент в снижении длины тела от I социального класса к V. Различия

статистически значимы и достигают 2 см у 5-летних и 3 см у 10-летних детей (Mascie-Taylor, 1989).

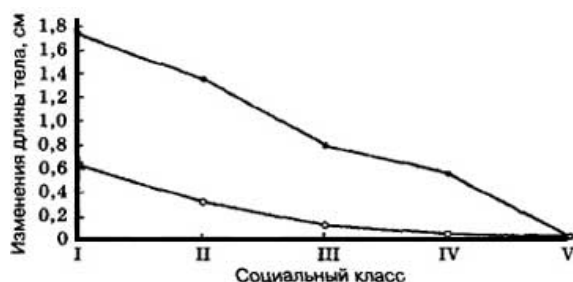


Рис. VI. 14. Изменение длины тела детей в зависимости от социального класса семьи

(●-● без учета и °-° с учетом ряда сопутствующих факторов)

Мы так подробно цитируем работы ученых Великобритании в первую очередь потому, что у них существует огромная традиция изучения биологии социального класса и вообще социобиологических исследований. Имеется четко разработанная система дефиниций, что такое социальный класс и как его определять. Например, в одном из самых популярных классификаторов, которым и по сей день пользуются социологи, экономисты и антропологи Великобритании - "Общем регистраторе" Стивенсона, предложенном в 1913 г. сотрудником статистического отдела Общего регистрационного бюро Т.Г.С. Стивенсоном, предусматривается стратификация общества на шесть классов, объединяющих следующие виды деятельности:

- 1) профессиональный труд;
- 2) промежуточные занятия;
- 3) квалифицированный труд;  
нефизический;  
физический;
- 4) полуквалифицированный труд;
- 5) неквалифицированный труд.

Стивенсон отверг методы классификации, которые основывались на размере владений, прямых или косвенных показателях дохода (таких,

например, как число слуг), положив в основу своего Регистратора принцип "социальной значимости", критерием которой, в свою очередь, становились "культура или ее отсутствие", "интеллект и образование". Эта схема деления на социальные классы до сих пор широко используется антропологами Великобритании, демонстрирующими существование отчетливых биологических различий между представителями различных классов. Как уже отмечалось, наибольшие различия касаются детского возраста, так как

показатели роста и развития служат своеобразным индикатором, "зеркалом" происходящих в обществе процессов. При обследовании детей 5-12 лет различных этнических групп, проживающих в Великобритании (дети европейского, африканского и индо-пакистанского происхождения), выявлены те же закономерности, хотя вклад социальных и биологических факторов в изменчивость антропометрических признаков был неодинаков в отдельных группах. Сходные результаты получены и в других странах (см. обзор: Година, Миклашевская, 1989).

Помимо анализа возрастной динамики размеров тела и интенсивности ростовых процессов, для подтверждения социальной обусловленности ростовых закономерностей используется уровень полового созревания, являющийся одним из самых информативных критериев биологического возраста. Влияние социально-экономических факторов на сроки и темпы полового созревания настолько велико, что часто перекрывает возможные этнотерриториальные и климатогеографические различия. Очевидно, что с понижением социального класса значительно возрастают сроки достижения соответствующих стадий зрелости, независимо от этнической принадлежности обследованных групп.

В большинстве исследований в качестве наиболее чувствительного индикатора к воздействию условий среды используется возраст менархе, т. е. возраст начала менструирования. Отчетливая зависимость более высокого возраста менархе у девочек из менее обеспеченных слоев во внутригрупповом масштабе отмечается в Польше, Судане, Венгрии, Великобритании, Ирландии, Чехии, Японии, Испании, Индии, Нигерии, Бельгии и других странах (Година, Миклашевская, 1989). В качестве детерминантов выделялись следующие показатели: образование и профессия родителей, доход на 1 члена семьи, число детей в семье, порядковый номер ребенка при рождении. При изучении 50 000 венгерских девочек проводили анализ возраста менархе по категориям профессий и образования отца и матери. Самый поздний был у девочек, чьи отцы занимаются физическим трудом в промышленности (13,58 года), и у дочерей домашних хозяек (13,62 года), самый ранний - в семьях работников умственного труда со средним и высшим образованием (12,54 и 12,81 года соответственно). Аналогичные результаты, хотя и с меньшим разрывом для девочек из разных социальных слоев, констатированы в Польше, Великобритании, Бельгии и т. д.

Интересно отметить, что попытка выявить зависимость между социальными детерминантами в виде образования и профессии родителей с показателями роста и развития на материалах московских школьников 80-х годов практически не дала

никаких результатов (Година, Задорожная, 1990). За исключением тонкого слоя недостижимых и "неизмеряемых" детей номенклатурной элиты, остальная масса московской детской популяции оказалась на удивление гомогенной, что можно объяснить примерно одинаковыми условиями жизни

для большей части населения в бывшем Советском Союзе. Необходимо упомянуть попутно, что исследования, посвященные социальной стратификации, в СССР, - по определению, "бесклассовом" обществе, - никогда не поощрялись. Именно поэтому в настоящем обзоре используются преимущественно зарубежные данные.

Помимо вышеперечисленных отличий в показателях роста и развития, социальные классы различаются по состоянию здоровья, заболеваемости, обращаемости к врачебной помощи и ряду других медико-статистических показателей (Mascie-Taylor, 1989).

Среди других показателей, отличных у представителей высших и низших классов, - развитие жировоголожения, которое может рассматриваться в развитых индустриальных обществах как свидетельство социального неблагополучия в случае выраженного ожирения; в слаборазвитых странах признаком социальной депривации служат крайне низкие величины толщины подкожно-жирового слоя. В обоих случаях речь идет о воздействии несбалансированного или недостаточного питания.

Наконец, о чем уже говорилось выше, у представителей высших и низших социальных классов имеются четко выраженные различия в отношении показателей интеллектуального развития.

Таковы, в самых общих чертах, некоторые характеристики биологических показателей, зависящие от социального слоя. Как было показано, существуют несомненные доказательства влияния уровня образования и профессии родителей на целый ряд антропологических переменных.

**Урбанизация и рост.** Исследования последних лет неопровержимо свидетельствуют о существовании связи между социально-экономическими факторами и соматическим развитием подрастающего поколения. Это подтверждают также морфологические различия между детьми, живущими в городах и сельских местностях. Урбанизация - один из наиболее мощных процессов, испытываемых современным человечеством. Вот некоторые цифры: за два столетия городское население Земли возросло в 128 раз, против 6-кратного естественного прироста за этот период, Городское население формируется под воздействием разнообразных генетических и средовых факторов, причем эти последние носят в основном антропогенный характер. Комплекс условий, свойственных современному городу, образует экосистему, специфические особенности которой характеризуются влиянием различных воздействий, как положительных (социально-гигиенические условия, медицинская помощь и т. д.), так и отрицательных (загрязнение среды, психоэмоциональные стрессы и т. д.).

Изучение процессов роста и развития в городских популяциях, в противоположность сельским, имеет длительную историю. В XVIII и XIX вв. в большинстве стран Европы и США сельские дети были выше своих городских сверстников. Однако в

XX в. эта тенденция меняется на противоположную, что, очевидно, было связано с улучшением условий жизни городского населения. Нередко это результат суммарного действия тех закономерностей, которые были предметом нашего рассмотрения в предыдущем разделе. Так, разница по длине тела между детьми варшавской интеллигенции и польских фермеров составляет в 19-летнем возрасте 6,5 см, что фактически равно величине среднеквадратического отклонения. Эта цифра складывается из различий между сыновьями работников умственного и физического труда + различия по числу детей в семье + различия в связи с размерами населенного пункта (Tanner, 1986).

Городские дети превосходят сельских по длине и массе тела, развитию жирового компонента и другим антропометрическим показателям. Эта тенденция характерна для большинства как экономически развитых, так и развивающихся стран (см. обзор: Година, Миклашевская, 1989). Несколько особняком стоят данные по английским детям: как указывает Р. Рона (Rona, 1984), сельские дети не только не отстают от городских, а напротив, даже обгоняют их. Эта тенденция зафиксирована в Англии и Шотландии на протяжении последних 2-3 столетий и может быть связана со спецификой условий жизни сельских и городских популяций Великобритании, когда первые, пользуясь всеми благами современной цивилизации, лишены минусов урбанизации.

Различия между городскими и сельскими детьми наблюдаются в разные периоды онтогенеза у новорожденных, в грудном возрасте, у дошкольников, младших школьников и подростков. У городских детей выявлены более быстрые темпы роста, что выражается в более интенсивных годовых прибавках и более раннем наступлении пубертатного скачка роста.

Установлены различия в распределении конституциональных типов: сельские дети более коренасты и брахиморфны; уступая городским сверстникам по длине и массе тела, они не отстают от них по объему грудной клетки, демонстрируя тем самым повышенную крепость организма по сравнению с горожанами. Отметим, что в качестве одного из факторов, отрицательно влияющих на физическое развитие современных горожан, приводится гиподинамия.

Помимо различий в росте размеров тела, городские и сельские школьники характеризуются разными сроками полового созревания. Существует отчетливая зависимость между размерами населенного пункта и возрастом начала менструирования девочек в сторону его уменьшения с ростом числа жителей.

В одном из последних обзоров, посвященных возрасту менархе у девочек различных этнотерриториальных групп бывшего СССР, нами показаны систематические различия, характерные для сельских и городских девочек во всех без исключения популяциях: будь то русские, белорусы, армяне, абхазы, туркмены, таджики, буряты, коми и т. д. Отмечается также удивительное сходство в темпах созревания девочек крупных городов. Так, у русских девочек Москвы, Архангельска, Смоленска, Нижнего Новгорода

Омска, Томска, Иркутска, Улан-Удэ, Южно-Сахалинска средний возраст менархе незначительно колеблется в диапазоне 12,9-13,1

года. Что касается сельского русского населения названных территорий, то размах изменчивости этого показателя здесь более значителен (0,8 года). Таким образом, можно констатировать, что подрастающее поколение села развивается более медленными темпами и характеризуется большей вариабельностью показателя. При рассмотрении влияния этнического фактора обращает на себя внимание тот факт, что коренное нерусское население страны, как сельское, так и городское (ненцы, коми, карелы, якуты, буряты, ханты, манси, чукчи, коряки, ительмены), характеризуются более замедленными темпами развития. Несомненно, не следует исключать и возможного воздействия социально-культурных факторов, таких, как традиционный уклад жизни, многодетность семей и т. д. в традиционных нерусских популяциях.

**Загрязнение среды.** Процесс урбанизации неразрывно связан с другой характерной тенденцией нашего времени - загрязнением окружающей среды в результате роста промышленной и хозяйственной деятельности человека. Установлены следующие основные источники поступления вредных химических веществ: теплоэлектроцентрали и другие крупные энергетические установки, выбрасывающие в атмосферу окись углерода, двуокись серы, окислы азота, тяжелые смолистые продукты и др.; предприятия химической, металлургической, нефтедобывающей и других отраслей промышленности; автомобильный, воздушный, морской и другие виды транспорта, загрязняющие окружающую среду токсичными продуктами горения, в том числе тетраэтилсвинцом; химизация сельского хозяйства (пестициды, гербициды, химические удобрения и др.) (см. обзор Година, Миклашевская, 1989).

Загрязняющие факторы оказывают неблагоприятное воздействие на состояние здоровья населения: повышается уровень общей заболеваемости, растет частота острой и хронической патологии у детей, начиная даже с пренатального периода.

Данные о влиянии специфических загрязняющих факторов на соматическое развитие детей и подростков достаточно многочисленны. В ряде работ констатировано однозначное уменьшение размеров тела, в других - уменьшение длины тела при увеличении массы тела и показателей развития жировоголожения. Интересные результаты получены при обследовании девочек 8-16 лет, проживающих в районах горной Силезии с очень высоким загрязнением атмосферы пылью и газом: по сравнению с контрольной группой, они во всех возрастах отличались большими размерами грудной клетки и более выпуклой ее формой (признаки, которые наблюдаются при высокогорной гипоксии).

Наряду с многочисленными данными, констатирующими замедление роста и темпов созревания в районах с повышенной концентрацией

загрязняющих веществ, имеются свидетельства противоположного рода. Так, например, девочки Норильска характеризуются высокорослостью и крайне низким возрастом менархе: 12,7 года (Година и др., 1995). Подобное ускоренное развитие может быть связано с воздействием загрязнения как одного из акселерирующих факторов. Сходный эффект отмечен в Польше, Германии и др.

158

В последние годы ведутся обширные исследования, связанные с воздействием радиации на процессы роста и развития. Этим занимаются белорусские врачи и антропологи в районе Чернобыльской катастрофы. И хотя окончательные результаты еще не получены (и, может быть, это дело далекого будущего), есть основания считать, что и здесь проявляется тенденция некоторого ускорения роста и развития.

В разделе, где речь идет о факторах, оказывающих влияние на рост, нельзя, хотя бы вкратце, не коснуться питания, болезней, физической нагрузки и психоэмоциональных факторов.

**Питание.** Адекватное получение питательных веществ - необходимое условие для реализации программы нормального роста и ростовых потенциалов. Существует огромное количество литературы, демонстрирующей теснейшую связь между питанием и ростовыми процессами. Самым ярким примером подобного рода является резкое замедление роста детей в периоды социальных катастроф, войн, голода и т. д.

Было также показано, что после остановки действия неблагоприятных факторов происходил компенсаторный рост, причем темпы роста, как правило, были выше в городе, чем в сельских местностях, что опять-таки объяснялось лучшим питанием (или большей его доступностью) у горожан.

Недоедание связано не только с недостатком калорий, но и с дефицитом необходимейших питательных веществ (качеством пищи), что в сочетании и приводит к задержке роста. Потребность человека в калориях варьирует в зависимости от стадии онтогенеза, например, в течение первого года жизни младенец потребляет вдвое больше калорий, чем взрослый мужчина, выполняющий тяжелую физическую работу. Подростку во время пубертатного периода требуется до 3000 ккал в день; при этом потребность в кальции, азоте и витамине Д у него примерно в полтора раза выше, чем до начала полового созревания (Sinclair and Danger-field, 1998).

Питание сильнейшим образом влияет и на скорость созревания. При недоедании происходит не только задержка роста, но и замедление темпов развития.

Недостаток питания во время беременности, приводящий к уменьшению размеров новорожденного, может оказать критическое влияние на весь дальнейший ход развития ребенка и даже на его здоровье во взрослом

состоянии. По крайней мере, именно этот аспект проблемы серьезно обсуждается в последнее время (например, гипотеза Д. Баркера - (Barker, 1994).

Недоедание приводит к дифференциальному росту: рост зубов получает преимущества перед ростом костей, а последние - перед ростом мягких тканей: жировой и мышечной. Задержка скелетного созревания менее ощутима по сравнению со скелетным ростом, а процесс миелинизации в мозге нарушается меньше, чем общий рост мозга. Рост половых органов в целом меньше подвержен воздействию недоедания, чем рост остальных органов и тканей (Sinclair, Dangerfield, 1998).

Мощным ростовым фактором является молоко. В многочисленных работах было показано, что добавка молока к диете приводит к

159

ускорению роста, удлинению ног и изменению типа пропорций тела. В этой связи небезынтересно отметить, что популяции, в традициях которых было высокое потребление молока, характеризуются большей длиной тела (туркана, Кения).

Для нормального роста, развития и жизнедеятельности пища должна содержать девять незаменимых аминокислот, микроэлементы и витамины. В результате недоедания и голода у детей может развиваться квашиоркор (белковое голодание) или маразм (следствие дефицита как белков, так и углеводов).

Важную роль в диагностике дефицита питания играет уже упоминавшийся индекс Кетле - всеростовой индекс, или BMI. У взрослых значения индекса ниже 18-20 указывают на умеренное недоедание, а при значениях ниже 16 показано лечение в стационаре. Хорошим показателем адекватности питания служат также измерения обхвата плеча на уровне середины плечевой кости. Так, у детей в возрасте от года до 5 лет в качестве пограничных служат следующие цифры: 16 см - норма; 13,5 - показатель недоедания; 12,5 см свидетельствует о патологическом состоянии.

**Болезни.** Выше уже говорилось, что плохие социально-экономические условия приводят к повышению заболеваемости, что, в свою очередь, отрицательно сказывается на росте. Дети из бедных семей чаще болеют, хуже питаются и поэтому могут отставать в росте и развитии.

Болезнь в детском возрасте оказывает тот же эффект, что и хроническое недоедание. Это показано на примере таких заболеваний, как туберкулез, болезни почек, сердца и т. д. После выздоровления начинается компенсаторный рост, как и после воздействия других неблагоприятных факторов. Девочки, как правило, менее, чем мальчики, подвержены влиянию различных отрицательных воздействий и быстрее "восстанавливаются". Исключение составляют случаи (к сожалению,

довольно многочисленными), когда половые, или, скорее, тендерные различия обусловлены разными социокультурными традициями по отношению к представителям двух полов.

Каким образом болезнь воздействует на рост, остается до конца неизвестным. Возможно, что одним из факторов служит плохой аппетит ребенка и, как следствие, - недоедание. Другая возможная причина - повышенная секреция кортикостероидов в неблагоприятной для организма ситуации замедляет секрецию гормона роста (Sinclair, 1990).

**Физическая нагрузка.** Снижение двигательной активности, или гиподинамия, рассматривается как один из факторов увеличения размеров тела у городских детей и повышения жиротложения. Это также один из акселерирующих факторов, оказывающих влияние на направление секулярного тренда (см. ниже). С другой стороны, существует большое количество работ, свидетельствующих о замедлении роста и полового созревания при регулярной чрезмерной физической нагрузке, спортивных тренировках и т. д..

**Психоэмоциональные факторы.** В связи с обсуждаемыми проблемами интересно рассмотреть влияние психоэмоциональных факторов на процессы роста. Одним из первых классических исследований такого рода была работа Э. Виддаусон

160

(Widdowson, 1951), которая показала существенные различия в приростах размеров тела у воспитанников двух сиротских приютов в Германии в зависимости от работавшего с детьми персонала. Очевидно, такие факторы, как "психологический климат семьи" и т. д., должны оказывать существенное влияние на показатели роста и развития. За счет психологических факторов могут быть отнесены различия между детьми работающих и неработающих отцов и другие примеры социальных различий.

Конечно, действие подобных факторов изучено гораздо меньше, чем, допустим, климата и социально-экономического класса. Можно только гипотетически представить, что намечающаяся в большинстве развитых стран мира тенденция к астенизации подростков также в значительной степени связана с психологическими факторами, так как именно такой тип телосложения считается модным и современным.

Как именно эмоции влияют на рост, до конца неизвестно. Возможно, что это связано с гипоталамическим центром роста или с нарушениями метаболизма и сверхпродукцией стероидов в результате хронического стресса. Как бы там ни было, это не более чем предположения и нам еще предстоит выяснить существо механизма психоэмоциональных влияний на рост.

Психоэмоциональными влияниями до недавнего времени объясняли широко известный в быту феномен синхронизации менструаций у учащихся

или работающих вместе девочек. Однако в 1998 г. К. Стерн и М. Макклиток из Университета Чикаго нашли этому четкое биологическое объяснение, показав, что пусковым механизмом синхронизации являются феромоны, секретируемые женщинами в определенные фазы цикла.

161

147 :: 148 :: 149 :: 150 :: 151 :: 152 :: 153 :: 154 :: 155 :: 156 :: 157 :: 158 :: 159 :: 160 :: 161 ::

**Содержание**

## ***Акселерация, или секулярный тренд***

Проблема акселерации, или секулярного тренда, тесно связана с обсуждаемыми в предыдущей главе средовыми факторами, влияющими на рост и развитие. Акселерации соматического развития посвящено огромное количество работ (в одном из обзоров, изданном в 1980 г. и обобщающем только исследования последнего десятилетия, упоминается свыше 200 названий: Тромбах, 1980).

Едва ли в современной ауксологии существует другое, столь же горячо обсуждаемое понятие, как акселерация. Дискуссии вызывает все: сам термин, его содержание, написание и произношение, причины акселерации и ее последствия. Поскольку наблюдения за ростом и развитием детей в разных странах продолжают оставаться одной из важнейших задач антропологии и медицины, а результаты подобного мониторинга существенно разнятся, споры о том, что такое акселерация, не прекращаются и сегодня, на рубеже столетий и тысячелетий.

Но прежде всего о самом термине. Термин "акселерация\*развития" (от лат. *acceleratio* - ускорение) был

161

впервые введен в научную литературу немецким врачом Е. Кохом (Koch, 1953), который на основании многолетних наблюдений над разными поколениями школьников показал, что дети 30-х гг. нашего столетия во всех возрастно-половых группах оказались крупнее, чем были их родители в том же возрасте.

Под акселерацией понимается ускорение соматического развития и физиологического созревания детей и подростков относительно аналогичных показателей у предшествующих поколений. Однако поскольку этот же термин часто используется и для характеристики внутригруппового расслоения по темпам развития в пределах той или иной детской популяции (например, "акселерированные" или "ретардированные" дети, т. е. те, у которых биологический возраст обгоняет паспортный и наоборот - см. выше), в зарубежной литературе находит более широкое применение термин "секулярный тренд" - в дословном переводе "вековая тенденция" - подразумевающий, что наблюдаемые явления характерны в первую очередь для XX в. Интересно отметить, что характер сдвигов при внутригрупповой и межгрупповой, "вековой" акселерации не совпадает: так, во внутригрупповом масштабе более позднему сроку наступления полового

созревания соответствуют, как правило, большие окончательные размеры тела в целом за счет удлинения ростового периода. При "вековой" акселерации зависимость прямо противоположная: более раннее наступление полового созревания сочетается с большими дефинитивными размерами тела. Эта тенденция, отмечаемая некоторыми исследователями (Властовский, 1976, Sinclair, Dangerfield, 1998), пока не получила достаточного объяснения в научной литературе.

Другой бытующий в русскоязычной научной литературе перевод того же термина "secular trend" - эпохальный сдвиг - отражает изменения природы человека на протяжении более длительного отрезка времени, выходящего за пределы столетия. Подобные тенденции также имели место в истории человечества. При этом термином "секулярный тренд" обозначают не только ускорение развития подрастающего поколения, но и изменения в развитии взрослых людей за 100-150 лет, такие, как увеличение размеров тела, удлинение репродуктивного периода, более позднее наступление менопаузы у женщин, сохранение работоспособности в пожилом возрасте, увеличение продолжительности жизни и т. д.; в этой трактовке акселерация развития является одной из составляющих секулярного тренда.

В последнее время, в связи с разнонаправленными подекадными изменениями, наблюдающимися в ряде стран в течение последних десятилетий, предлагается использовать термин "секулярные изменения", чтобы отразить возможные "плюсовые" и "минусовые" колебания происходящих временных сдвигов (van Wieringen, 1986). В зависимости от продолжительности взятых в качестве сравнения временных периодов говорят о "долговременных" или "кратковременных" изменениях, выявляемых, как правило, путем повторяющихся каждый 10 лет измерений.

Акселерация характеризуется сложным комплексом взаимосвязанных явлений, в том числе

некоторыми изменениями в психическом развитии. Лучше всего изучены ее морфологические и отдельные физиологические (например, сроки начала менструирования) проявления. При этом соответствующие изменения устанавливаются либо при сопоставлении данных о развитии современных людей с аналогичными показателями, относящимися к предшествующим периодам времени, преимущественно за последние 100-150 лет (ретроспективный метод), либо путем сравнения соответствующих параметров у представителей различных возрастных когорт в пределах одной популяции (как это и было сделано основателем учения Кохом, когда

показатели размеров тела у представителей различных генераций в пределах одного сообщества различаются).

Трудно с уверенностью определить начало тенденции к увеличению размеров тела, поскольку массовые обследования ростовых процессов стали проводиться относительно недавно. В большинстве высокоразвитых стран мира характерные изменения зафиксированы с начала или середины прошлого века, а в Норвегии, судя по результатам одной серии измерений, они отмечаются уже с середины XVIII в. (Харрисон и др., 1979). Что касается возраста менархе, т. е. начала менструирования, то упоминания о нем имеются даже в трудах античных и средневековых ученых.

Акселерация соматического развития имеет место уже во внутриутробном периоде жизни. Размеры тела новорожденных в различных городах нашей страны и зарубежных стран за последнее время увеличились. У детей грудного возраста этот процесс проявляется в увеличении скорости роста, в более раннем наступлении перекреста обхватных размеров головы и груди, в более раннем зарастании родничков. Удвоение массы тела у детей Москвы происходит теперь в 4 мес. вместо прежних 6. По сравнению с довоенным временем годовалые дети 70-х гг. имели длину тела на 4-5 см, а вес тела на 1,2-1,5 кг больше, чем их сверстники в предыдущих поколениях. У детей в возрасте от 1 года до 7 лет акселерация также проявляется в увеличении размеров тела, в более раннем прорезывании постоянных зубов и сроках окостенения скелета.

Наибольшее количество исследований посвящено процессам акселерации у детей и подростков школьного возраста. Для них также отмечено укрупнение размеров тела и сдвиги в уровне возрастного развития. В среднем за период с 40-х по 80-е гг. длина тела подростков 13-15 лет как в нашей стране, так и за рубежом, увеличивалась в среднем на 2,7 см, а вес тела - на 2,3 кг за каждое десятилетие. Особенно интенсивно процесс акселерации происходил с конца 50-х до середины 70-х гг. Параллельно с увеличением размеров тела снижался и возраст наступления полового

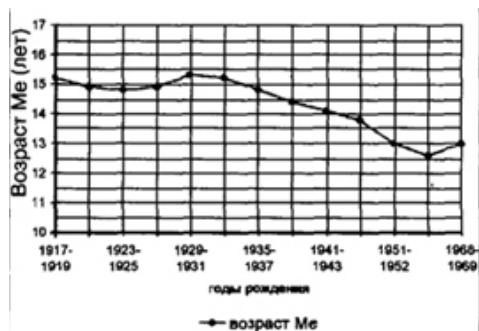


Рис. VI. 15. Изменение возраста первой

менструации (Me) у девочек Москвы за 50 лет

созревания, что особенно наглядно продемонстрировали сдвиги возраста менархе у девочек (рис. VI. 15). Эта тенденция была многократно отмечена для нашей страны, различных стран Европы, Северной и Южной Америки, Индии, Японии и т. д. Как показали исследования, средний возраст менархе в странах Европы сместился за 100 с лишним лет с 16,5-17,5 до 12,5-13,5 года. Одновременно с этим у девочек снизился средний возраст появления других признаков полового созревания - молочных желез, волос на лобке и в подмышечных впадинах. У мальчиков ускорение полового созревания выражается в более раннем усилении роста наружных гениталий, появлении вторичных половых признаков и возникновении поллюций. Об акселерации развития свидетельствуют также данные, полученные при изучении скелетного созревания школьников, их двигательной функции и др. Значительные временные сдвиги отмечаются также в соотношениях размеров: длины ноги к длине туловища, обхвата груди к длине тела, в индексе Кетле и т. д. Так, увеличение продольного роста происходит в основном за счет увеличения длины нижних конечностей по сравнению с туловищем, что также свидетельствует об улучшении условий жизни и питания.

Выраженная тенденция к увеличению роста сопровождается некоторой астенизацией, когда показатели крепости организма, такие, как обхват груди, даже несколько уменьшаются по сравнению с предыдущими десятилетиями. Рост тела в длину обгоняет рост поперечных размеров и увеличение веса тела.

Наращение мышечной силы в прежнее время шло параллельно ускорению роста длины и веса тела. В последние годы отмечается снижение показателей динамометрии (рис. VI. 16). Достаточно упомянуть, что существовавшие пару десятилетий назад школьные нормы ГГО представляются совершенно непреодолимыми для современных детей. В популяции московских школьников резко уменьшилась частота встречаемости мышечного типа конституции. Причиной этих изменений, помимо гиподинамии и недостаточной тренированности, может быть изменение ценностных ориентации - по крайней мере, именно к такому выводу пришли ученые одного из японских университетов.

В результате ускоренного роста дефинитивная (окончательная) длина тела реализуется в настоящее время в более молодом возрасте, чем раньше. В конце прошлого века мужчины росли примерно до 26 лет, перед второй мировой войной - до 21 года, в настоящее время - до 18-19 лет. Девушки достигают окончательной длины тела в 16-17 лет. Таким образом, размеры тела взрослых также увеличиваются, но в меньшей степени, чем у детей.

Процесс акселерации охватил все слои населения как в городе, так и сельской местности, хотя его темпы

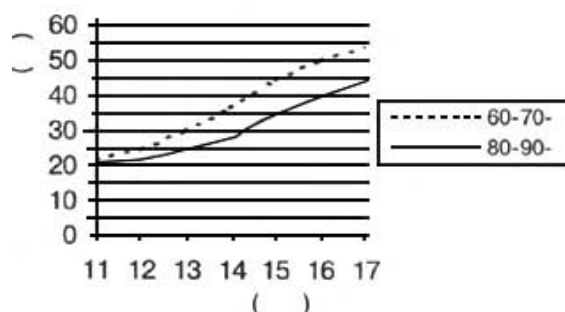


Рис. VI. 16. Показатели динамометрии кисти (кг) у мальчиков Москвы в разные годы обследования

164

до недавнего времени в городе были выше. В последние годы появились сообщения о наличии обратной тенденции в изменениях ростовых закономерностей. Вероятно, это связано с затуханием акселерации в городских популяциях, в сельских она продолжается или даже усиливается. Что касается социальной стратификации, то, по данным зарубежных исследователей, акселерация протекала более интенсивно у представителей беднейших слоев населения. При этом эпохальный сдвиг перекрыл различия между социальными классами, и, хотя они все еще существуют, средний английский мальчик любого возраста в наши дни выше, чем его ровесник из высших слоев общества конца XIX в. (Харрисон и др., 1979). Однако и в наши дни есть свидетельства того, что дети в сверхобеспеченных, элитарных семьях по-прежнему обгоняют своих родителей.

Процесс акселерации наблюдается в популяциях различной этнической принадлежности, хотя и протекает с разной степенью интенсивности. В республиках бывшего СССР увеличение размеров тела наблюдалось у представителей и европеоидной, и монголоидной расы - бурят, киргизов, казахов (Властовский, 1976). Увеличение размеров тела в подростковом возрасте описано также у японцев, эскимосов и индейцев Канады, негров юга Африки и даже низкорослых бушменов. В то же время среди так называемых традиционных популяций существует немало таких, которые еще не охвачены акселерацией, очевидно, в силу того, что их пока не коснулся процесс модернизации.

Известно много гипотез о причинах акселерации и секулярного тренда в целом. Предполагаемые факторы акселерации (подобно факторам,

влияющим на рост в постнатальном онтогенезе) можно разделить на две группы: экзогенные (средовые) и эндогенные (наследственные).

Большинство авторов справедливо связывают акселерацию с улучшением условий жизни, в первую очередь - питания (возросшее потребление животных белков и жиров, а также молока, сахара, витаминов), с улучшением гигиенических навыков, уменьшением размеров семьи, успехами медицины (в том числе профилактической - вакцинация населения и т. д.), снижением заболеваемости и др. Очевидно, все эти причины играют существенную роль в объяснении наблюдаемых сдвигов. Так, во время войн, социальных и экологических бедствий, наряду с ухудшением питания и общего уровня материального благосостояния населения, отмечается снижение средних размеров тела у детей, замедление полового созревания. Этими же причинами можно объяснить и различия в темпах акселерации у представителей различных социальных слоев.

И все же это не единственная причина акселерации. Есть попытки объяснить акселерацию влиянием на организм условий жизни в современном городе (ускоренный темп жизни, информационные потоки, шумовые воздействия, атмосферное загрязнение, гиподинамия и т. д.) - так называемая теория "урабинизационной травмы". Однако подобная гипотеза не объясняет социальных различий в темпах акселерации или феномен акселерации у сельских жителей.

Многие авторы пытаются найти основную причину акселерации в

165

факторах наследственности, в частности, в увеличении доли гетеролокальных браков. При этом высказывается мнение о "среднем уровне гетерозиготности" в популяции как одном из условий акселерации развития (Никитюк, Филиппов, 1975).

Ускорение или торможение ростовых процессов объясняется также исходя из концепции взаимодействия организма со средой обитания (Никитюк, 1989), когда расхождение между потребностями и возможностями приводит при слабой выраженности к физиологическому стрессу и акселерации, а при усугублении этого процесса - к торможению - ретардации - развития. В доказательство этой гипотезы приводятся данные по детям Дагестана, перенесшим ряд землетрясений различной степени.

Помимо уже упомянутых, необходимо остановиться на гелиогенной гипотезе Е. Коха, которая носит, скорее, исторический характер и делает акцент на стимулирующем влиянии витамина Д, образующегося в коже человека под действием ультрафиолетовых лучей. Согласно этой теории,

современные дети в большей степени подвержены действию этого фактора, чем их сверстники начала века.

В последние годы получили большое распространение теории, связывающие феномен акселерации с действием более глобальных факторов, например, меняющимся уровнем солнечной и геомагнитной активности. Отмечается также, что волны эпохального увеличения или уменьшения размеров тела наблюдаются в истории человечества не впервые. Так, в Древней Греции и Древнем Риме возраст менархе был более ранним, чем в эпоху средневековья: 12-15 и 17,5-18 лет соответственно. Согласно палеоантропологическим данным, максимальные размеры тела человека на территории нашей страны были в неолите, минимальные - в средневековье. По некоторым последним данным, темпы соматического развития у неандертальцев были более интенсивными, чем у современного человека (Nelson, Thompson, 1999).

Немало загадок связано и с изменениями размеров тела в процессе эволюции, начиная с австралопитеков. Так, длина тела знаменитой Люси равнялась всего 120-130 см, а живший на пару миллионов лет позже *Homo erectus* из Нариокотоме (Кения) "вымахал" до 180 см. "Акселерированные" неандертальцы по длине тела были явно короче (160 см), а люди современного типа - "кроманьонцы" - вновь подросли и т. д. Очевидно, мы действительно имеем дело с волнами эпохальных изменений, причем "длина волны" может меняться в зависимости от продолжительности выбранного периода практически от миллиона лет до десятилетия. Можно предположить, что в разные периоды вступают в действие различные факторы или, по крайней мере, вклад их неодинаков: "на длинных волнах" действуют в первую очередь эволюционные глобальные (космические) факторы, с укорочением периода на первый план выходят более "земные", социально-экономические и др. факторы.

Пока ни одна из гипотез не может целиком удовлетворительно ответить на вопрос о причинах акселерации. Очевидно, реализация процесса акселерации происходит во взаимодействии экзогенных и эндогенных факторов, при этом наблюдаемые сдвиги,

как в отношении размеров тела, так и темпов созревания, носят характер одного из самых значительных явлений в современной биологии человека, имеющего серьезные медицинские, педагогические и социологические последствия. Отсюда с очевидностью вытекает необходимость проведения широкомасштабного мониторинга ростовых процессов у детей разных национальностей, проживающих в разных условиях среды, с целью

регулярного обновления локальных популяционных стандартов (подобное обследование московских детей проводится в настоящее время сотрудниками НИИ антропологии МГУ).

Полученные показатели, наряду с обычными жизненно-статистическими индексами (рождаемость, смертность, заболеваемость и др.), могут использоваться в качестве одной из характеристик состояния здоровья и социального благосостояния той или иной группы населения. Общественное значение связанных с акселерацией изменений может выражаться в пересмотре границ школьного возраста, обновлении стандартов для изготовления предметов народного потребления, в том числе обуви, одежды, мебели и пр.; корректировке принципов жилищного и гражданского строительства; изменении некоторых законодательных актов и основ судопроизводства и т. д.

Попытки спрогнозировать дальнейший ход процесса акселерации должны учитывать наблюдаемую в последние годы тенденцию к стабилизации или даже ретардации развития. В 80-е гг. во многих европейских странах, в том числе и в России, получены данные, свидетельствующие о прекращении акселерации у городских детей. Это в первую очередь касалось изменений в скорости полового созревания, в то же время рост тела в длину еще продолжался.

Согласно последним данным (Годинаидр., 1999; Ямпольская, 2000), выявленная в предыдущее десятилетие тенденция носит закономерный характер. В 90-е годы произошло дальнейшее "постарение" возраста менархе, а рост продольных размеров практически стабилизировался. В то же время несколько снизился

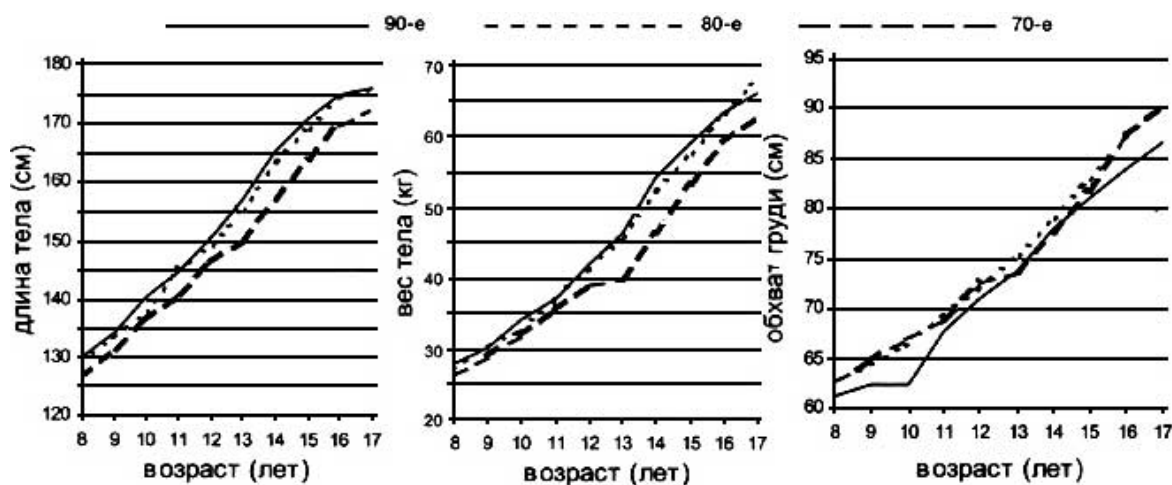


Рис. VI. 17. Изменения тотальных размеров тела московских мальчиков в разные годы обследования

рост обхватных размеров и показателей массы тела (рис. VI. 17; VI. 18).

Часто исследователям, занимающимся акселерацией соматического развития, приходится отвечать на вопрос: что такое акселерация - зло или благо? Однако сама постановка этого вопроса представляется некорректной. Акселерация имеет как положительные, так и отрицательные последствия и должна рассматриваться как закономерное социобиологическое явление. Конечно, более раннее в среднем физическое развитие подростков по сравнению с психологическим и интеллектуальным ставит перед обществом ряд серьезных проблем (см. выше). С другой стороны, есть целый ряд свидетельств более высоких показателей КИ у представителей последующих поколений (Sinclair, Dangerfield, 1998).

Из неблагоприятных сторон акселерации следует отметить ее явно негативное влияние на состояние здоровья подрастающего поколения. В настоящее время усилилась частота заболеваний центральной нервной системы (энцефалиты и менингиты), вегетативных неврозов и детских параличей, появились дефекты осанки; изменилась клиника туберкулеза; в более раннем возрасте появляется близорукость; учащаются случаи острого ревматизма и т. п. (Громбах, 1980). Однако отмечаемое повышение заболеваемости в равной степени связано с процессом модернизации, одной из составляющих которого является и акселерация: это как бы две стороны одного и того же процесса.

В последнее время в популярной отечественной прессе появились весьма негативные прогнозы относительно того, что в связи с наблюдающимися социальными изменениями у последующих поколений произойдет явное ухудшение физических кондиций. Эти прогнозы основываются на уже обсуждавшемся выше явлении стабилизации процесса акселерации. Однако, во-первых, подобное явление вполне закономерно: наблюдавшиеся сдвиги в ускорении полового созревания не могут происходить до бесконечности, иначе пришлось бы признать,

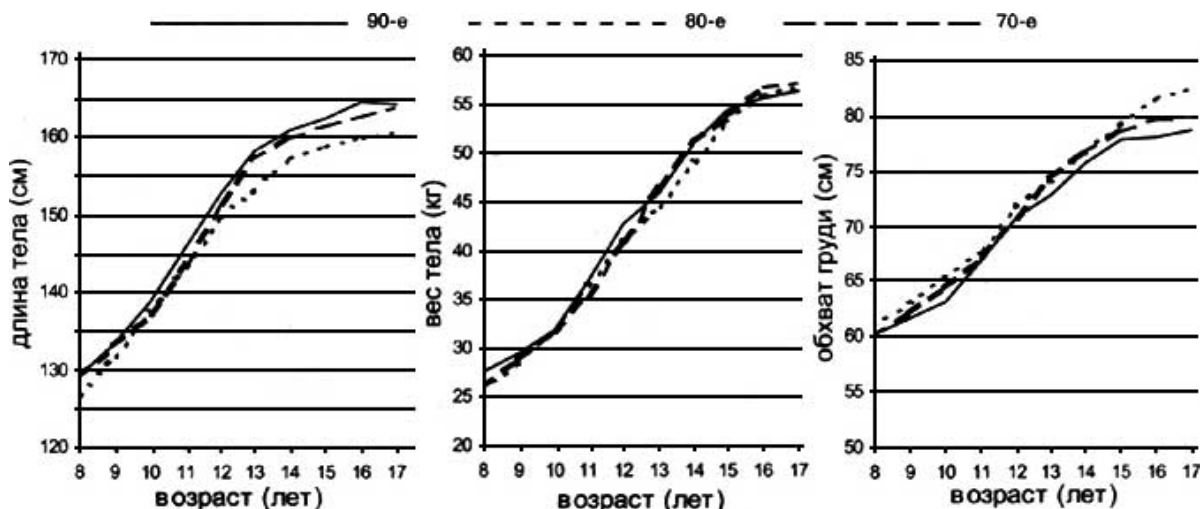


Рис. VI. 18. Изменения тотальных размеров тела московских девочек в разные годы обследования

168

что половозрелости могут достичь совсем маленькие девочки (что наблюдается как исключение в крайне редких случаях и носит характер патологического статуса "преждевременного полового развития" - *pubertas praecox*). Очевидно, процесс увеличения размеров тела и ускорения полового созревания должен иметь свои, генетически детерминированные пределы. Во-вторых, динамика продольного роста и полового развития вовсе не обязательно идет по одной и той же траектории. На самом деле, эти процессы достаточно автономны. Подобное предположение высказывалось в свое время В.В. Бунаком (Бунак, 1968) и было в дальнейшем подтверждено ходом подекадных временных сдвигов во многих странах, в частности, и в России. Хотя стабилизация процесса акселерации, выражающаяся в приостановке тенденции к более раннему созреванию, наблюдалась еще в 80-е годы, прекращения продольного роста не произошло (Година и др., 1987). Выявленная в 80-е годы тенденция сохранялась и на протяжении 90-х гг. Подобная закономерность наблюдается в этот же период и в других крупных европейских странах со стабильной экономикой. Таким образом, подобные колебания можно считать закономерным процессом, происходящим и в отсутствие глобальных катаклизмов и социальных катастроф. Тем не менее, поскольку процессы роста и развития являются четким отражением, "зеркалом" развивающихся в обществе процессов, дальнейшее ухудшение социально-экономического уровня и статуса питания подрастающего поколения могут привести к негативным тенденциям в показателях роста и развития.

169

\* В соответствии с нормами произношения как латинского, так и немецкого языка, все-таки правильнее использовать в русском написании и произношении форму "акселерация", однако поскольку в русской медико-биологической литературе (в том числе, в словарях и энциклопедиях) преобладает форма "акселерация", мы также сочли необходимым использовать именно ее в настоящем издании.

**161 :: 162 :: 163 :: 164 :: 165 :: 166 :: 167 :: 168 :: 169 :: Содержание**

## **Мониторинг индивидуального роста и популяционные стандарты**

Как уже отмечалось, для практической медицины наиболее существенным представляется тот из аспектов аутологии, который связан с мониторингом и оценкой индивидуального роста.

Существует большое количество нарушений роста (карликовость, дефицит гормона роста, акромегалия, синдром Шерешевского-Тернера, патология щитовидной железы и т. д.).

С развитием профилактической медицины, проблема диагностики и коррекции отклонений от нормального хода ростовых кривых представляет собой одну из наиболее важных задач педиатрии.

Одним из самых распространенных методов оценки нарушений роста является процентильный.

**Процентильный (перцентильный, центильный) метод** основывается на создании легко читаемого и удобного для практического использования набора ростовых кривых, служащих для оценки характера роста в популяции. Хотя разработка подобных кривых была предложена еще Ф. Гальтоном, особую популярность процентиля приобрели во второй половине XX столетия. Одними из первых их ввели в педиатрическую практику американские исследователи Х. Стюарт и Х. Мередит, разработавшие соответствующие диаграммы для целого ряда антропометрических характеристик: длины и веса тела, роста сидя, ширины таза, обхватов груди и голени, толщины жировых складок.

169

В настоящее время практически во всех развитых странах мира (Великобритании, США, Голландии, Бельгии, Германии, Польше, Чехии и др.) имеются наборы процентильных сеток, основанные на измерении здоровых представителей коренного населения, и в этом смысле вполне соответствующие понятию "стандарты".

В нашей стране разработка процентильных кривых и их использование в практике медицинских учреждений для оценки роста детей были впервые осуществлены сотрудниками Научно-исследовательского Института антропологии Московского Государственного Университета совместно с

Институтом экспериментальной эндокринологии и химии гормонов АМН СССР на основании обследования контингента московских школьников конца 60-х - начала 70-х гг. (Година и др., 1977). В дальнейшем, в связи с имеющимися место секулярными изменениями, подобные кривые были рассчитаны и по материалам 80-х гг. (Миклашевская, Соловьева, Година, 1988).

Как и сами ростовые кривые, процентильные графические стандарты могут быть двух видов: дистантные и скоростные. В первом случае оцениваются величины признаков (в большинстве случаев длины и веса тела), достигнутых к тому или иному возрасту, во втором - их приросты (рис. VI. 19; VI. 20). Необходимо отметить также, что проценти́ли строятся на основании как поперечных, так и продольных обследований, при этом для получения оценочных нормативов в национальном масштабе чаще используются поперечные данные, а для характеристики скоростей роста - продольные.

Процентильные кривые могут быть получены для большого числа признаков. Необходимо отметить, однако, что сама процедура их получения предполагает наличие нормального распределения, что осложняет задачу их построения для целого ряда характеристик, включая вес, толщину жировых складок и т. д. В настоящее время предлагается ряд статистических приемов по

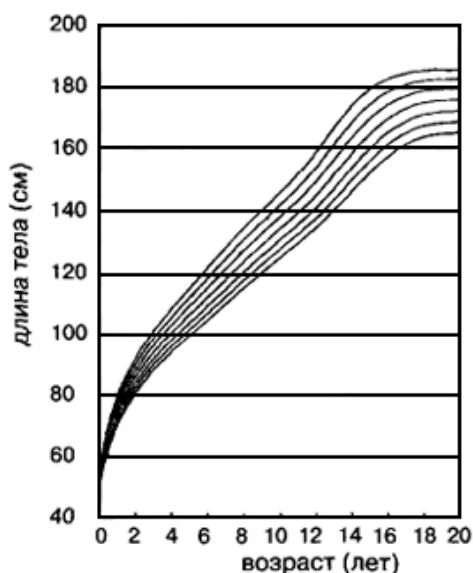


Рис. VI. 19. Процентильные кривые  
длины  
тела французских мальчиков.  
Представлены  
3-й, 10-й, 25-й, 50-й, 75-й, 90-й и 97-й  
процентили Рис. VI. 3. "Пульсы" и

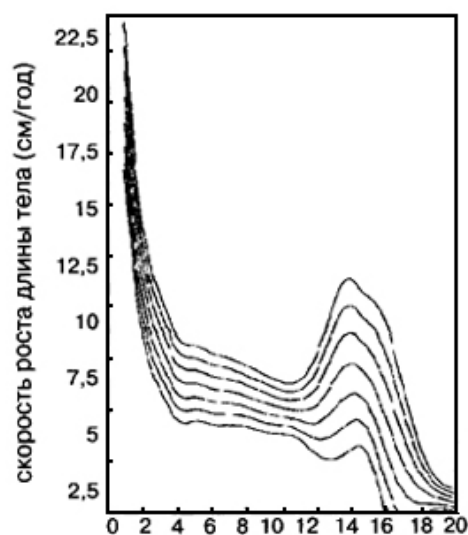


Рис. VI. 20. Процентильные кривые  
скорости  
роста длины тела французских  
мальчиков.

"стазисы" ростового процесса на  
основании еженедельных измерений  
длины голени у 8-летнего мальчика

Представлены 3-й, 10-й, 25-й, 50-й,  
75-й,  
90-й и 97-й процентиля

170

трансформированию распределений признаков в нормальное с последующим построением процентильных кривых. У исследователей, занимающихся созданием процентилей, возникает и другая методическая задача: их выравнивание. С одной стороны, процентиля должны хорошо отражать эмпирические данные, с другой - быть визуально приемлемыми. На заре "процентильной эры" задача решалась каждым исследователем индивидуально, путем прорисовывания кривых от руки. В наши дни во всех статистических пакетах, входящих в программное обеспечение персональных компьютеров, имеются методы, осуществляющие выравнивание, или сглаживание, процентильных кривых с использованием тех или иных моделей (Cole, 1998).

Хотя процентильный метод неоднократно подвергался критике в антропологической литературе (см., например, Башкиров, 1962), в первую очередь, за то, что при его использовании все признаки физического развития рассматриваются вне зависимости друг от друга, он тем не менее, исключительно популярен в силу своей наглядности и удобства применения. Существуют также центильные сетки для оценки сочетаний признаков, например, веса тела по длине тела, которые, однако, не получили широкого распространения. Наиболее употребительными по-прежнему остаются процентильные графики по длине и весу тела, которые позволяют осуществлять мониторинг за характером роста детей в индивидуальном и популяционном масштабах. Помимо этих основных признаков, процентиля могут быть получены практически для всех характеристик роста и развития. В изданной в 1998 г. в Кембридже фундаментальной ауксологической энциклопедии приведены графики для следующих признаков (помимо роста и веса): толщина жировых складок, весоростовой индекс Кетле, сегменты конечностей, зубная зрелость, костная зрелость и др.

Как же пользоваться процентильными кривыми и чем они удобны? На процентильном графике изображено, как правило, шесть кривых, соответствующих 3, 10, 25, 50 (медиана), 75, 90 и 97% случаев эмпирического распределения (см. вышеприведенные рисунки). Помимо простоты использования, процентиля дают прекрасные возможности мониторинга ростового процесса. Рост - это в значительной степени канализированный процесс, поэтому всякое отступление от "заданной траектории" следует рассматривать под углом зрения возможных неблагоприятных влияний на рост. При этом процедура нанесения точек на

стандартизированную диаграмму доступна для любого работника практического здравоохранения. Процентильные кривые служат хорошим разграничением нормы и патологии: 75-й и 25-й процентиля примерно соответствуют границам  $\pm 0,67 S$ , а 3-й и 97-й -  $\pm 2 S$ .

В недавнее время, в связи с появлением новых компьютерных технологий, созданы универсальные программы расчетов процентильных нормативов на основе ограниченного числа исходных возрастных параметров (Hermanussen, 1999). Подобный подход значительно облегчает проблему создания локальных оценочных нормативов, что особенно важно в условиях такой обширной и

171

многонациональной страны, как Россия. Практика использования процентилей для оценки индивидуального роста хорошо известна. Если длина тела 8-летнего мальчика составляет, к примеру, 123 см и соответствует (на определенном графике) 10-му процентилю, значит, она ниже средней величины и 90% детей в данной популяции обгоняют в росте обследованного ребенка. При выходе индивидуальных оценок за пределы 3-го процентиля следует говорить о явных нарушениях роста.

Процентильный метод, несмотря на присущие ему ограничения, несомненно, является важным и удобным инструментом мониторинга ростового процесса. Он, в частности, широко используется для выявления различных нарушений роста и оценки эффективности проводимой терапии.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое "ауксология"? Расскажите о возникновении термина, об основных направлениях аутологических исследований.
2. Назовите первое в истории ростовое исследование. Когда и кем оно было проведено?
3. Что понимают под онтогенезом? Какие схемы возрастной периодизации Вам известны? В чем сходство и отличие онтогенеза человека и приматов?
4. Что такое биологический возраст и каковы методы его оценки?
5. Как проводится определение "костного возраста", "зубного возраста", оценка стадий полового созревания.
6. Какие факторы оказывают влияние на реализацию ростового процесса? Расскажите о них.
7. Охарактеризуйте понятия "акселерации" и "секулярного тренда". Что такое акселерация внутригрупповая и межгрупповая?
8. Расскажите об основных гипотезах, объясняющих Причины акселерации.

### **Рекомендуемая литература**

*Васильев С.В.* Основы возрастной и конституциональной антропологии. М., 1996.

"Методы исследования физического развития детей и подростков в популяционном мониторинге (Руководство для врачей)". Под ред. А. А. Баранова, В.П. Кучмы. М., 1999.

*Павловский О.М.* Биологический возраст у человека. М., 1987.

*Ремшмидт Х.* Подростковый и юношеский возраст. Проблемы становления личности. М., 1994.

Рост и развитие детей и подростков. Под ред. А.А. Шнирельмана. "Итоги науки и техники. Серия Антропология", т. 3. М., 1989.

Рост и развитие ребенка. Под ред. Н.Н. Миклашевский. М., 1973.

*Харрисон Дж., Уайнер Дж., Таннер Дж., Барникотт Н.* Биология человека. 2-е изд. М., 1979.

*Хрисанфова Е.Н., Перевозчиков И.В.* Антропология. 2-е изд. М., 1999.

*Bogin B.* Patterns of Human Growth. 2 nd Edition. 1999.

*Sinclair D., Dangerfield P.* Human Growth after Birth. 6th ed., Oxford, New York, Tokyo, 1998.

*Ulijaszek S.J., Johnston F.E., Preece MA.* (Eds.) The Cambridge Encyclopedia of Human Growth and Development, 1998.

## VII

### **Конституциология**

#### **Общие представления о конституции человека**

Конституция (от лат. *constitutio* - состояние, сложение, свойство) - многозначное понятие, которое в самой общей форме может истолковываться как состояние организма человека, проявляющееся, в частности, и в особенностях его телосложения. Конституциональные типы, например, худощавый, долговязый астеник или склонный к полноте пикник с округленными контурами тела, были известны уже в глубокой древности и нашли свое воплощение в искусстве разных народов. Так, шедевр египетской скульптуры - статуя "Шейх-эль-Белед" древностью свыше 2,5 тыс. лет до н. э. - изображает классического пикника, а статуи фараонов Аменофиса IV и Тутанхамона имеют черты типичных астеников.

Зачатки научных представлений о конституции появились в эпоху расцвета ранних цивилизаций, античной медицины и повышения интереса к человеческой индивидуальности. Они связаны с врачебными школами Древней Греции (прежде всего, косской) и именем великого медика древности Гиппократ (460-377 гг. до н. э.). В трудах Гиппократ и его учеников проводится мысль, что возникновение и развитие заболеваний зависит от свойств организма, и в них содержится уже значительный фактический материал по конституции человека. Древнегреческие врачи дали поразительно точное описание некоторых проявлений астенической конституции и предсказывали прогноз при чахотке в зависимости от особенностей телосложения, что неоднократно подтверждалось в дальнейшем. Сущность болезней школа Гиппократ усматривала в "неправильном" смешении четырех основных "соков" - крови, слизи, желчи и черной желчи, - которым соответствовали четыре качества - тепло, холод, сухость и влажность. Согласно этой "гуморальной гипотезе" (от лат. *humor* - жидкость, сок), при "неправильном" их смешении (дискразии) возникает болезнь, тогда как "правильному" смешению (эвкразии) соответствует здоровье. При менее значительных нарушениях возникают не болезнь, а лишь предрасположенность к ней и определенные особенности индивидуальной конституции, воплощенные в индивидуальных темпераментах. Гиппократ уже различал несколько видов конституции - "хорошую" и "плохую", "сильную" и "слабую", "влажную", "сухую" и др.

Дальнейшее развитие идеи конституциональной предрасположенности отражено в учении о диатезах (греч.

173

diathesis - предрасположенность) знаменитого римского врача и анатома К. Галена (131-211 гг. н. э.), который тоже был сторонником гуморальной теории. Гален ввел понятие о габитусе (лат. habitus) как совокупности внешних признаков, характеризующих облик индивида.

Таким образом, уже у самых истоков учения о конституции в основу этого понятия были положены индивидуальные особенности реакций организма на внешние воздействия, а также состояния предрасположенности, т. е. пониженной устойчивости, или резистентности (от лат. resistere - сопротивляться), к определенным заболеваниям. При всей наивности этих ранних гипотез речь идет по сути о присущей организму *норме реакций*, хотя само это понятие принадлежит XX столетию. В соответствии с ним, каждый генотип имеет свою норму реакций, реализующуюся в конкретных условиях среды в индивидуальную фенотипическую норму.

В дальнейшем учение о конституции развивалось эмпирико-клиническим путем, в тесной связи с медициной. Значительная часть конституциональных схем XIX и первой половины XX вв. - анатомические (морфологические) или чисто клинические. Вместе с тем, клинический подход к конституции был связан с необходимостью разграничения наследственной основы, которая обуславливает болезнь, с признаками, развивающимися под воздействием самого заболевания. Поэтому особое значение приобрело изучение основных факторов, определяющих конституцию, прежде всего генетического, но также и модифицирующих ее внешних влияний среды.

Эта двойственность самой природы биологического статуса и происхождения его индивидуальных свойств отражается на методологических подходах к понятию конституции. В большинстве конституциональных схем основная роль отводится наследственному фактору, а в некоторых из них даже полностью отрицается роль внешних воздействий. Довольно близко к современному пониманию конституции подошел Г. Бауэр, который считал, что конституция данного человека есть форма проявления его общей психофизической личности, обусловленной генетической формой реакции на средовые влияния, а также модификацией этой реакции, вызванной внешними факторами. Сходно по смыслу и определение В.М. Русалова, считавшего общую конституцию суммарным свойством организма реагировать определенным образом на внешние воздействия, не нарушая пределов связей всех признаков как

целого, закрепленных генетически, но способных меняться под влиянием среды.

Подавляющее большинство конституциональных схем - морфологические. К настоящему времени их насчитывается свыше 60, и постоянно предлагаются новые классификации телосложения, разработанные на основе современных математических подходов. Примерно с середины XX столетия с развитием более точных и чувствительных физиолого-биохимических методов, пригодных для массовых исследований людей, возникли предпосылки для изучения функциональной конституции и ее взаимоотношений с телосложением. Значительное внимание в XX в. было уделено также разработке психосоматических схем. В последние десятилетия вновь

174

возвращаются к представлениям Гиппократ о необходимости лечить не болезнь, а самого больного, имея в виду его индивидуальность, как врожденную (унаследованную), так и приобретенную. Это соответствует конституциональному подходу, который постепенно завоевывает позиции и в современной медицине. Он важен не только для клинической медицины, которая лечит, но и особенно для создания профилактической медицины, которая предупреждает заболевания.

Помимо очень существенного в теоретико-познавательном и практическом отношениях медицинского аспекта конституциологии, большое самостоятельное значение имеет также общебиологический: изучение реально существующего полиморфизма биологического статуса *Homo sapiens* и факторов, его обуславливающих .

**Определение.** В общем виде конституцию можно определить как фундаментальную биологическую характеристику целостного организма, проявляющуюся в особенностях его реактивности и резистентности, в основе которой лежит специфическая норма реакций индивидуального генотипа. Видимо, в пределах конкретных популяций существует многообразие индивидуальных норм, которые могут объединяться по признакам сходства в конституциональные нормы. Это позволяет говорить о конституции одновременно как об индивидуальной и индивидуально-типологической характеристике.

Исторически различия в индивидуальной реактивности и устойчивости с самого начала связывались с определенными особенностями телосложения. И в дальнейшем развитии конституциологии основной тенденцией становится комплексный подход - изучение физиологических, нейроэндокринологических, иммунологических, психофизиологических и

психологических особенностей соматических (от лат. soma - тело) типов. Таким образом, можно сказать, что общая конституция включает совокупность относительно устойчивых морфофункциональных, психофизиологических и психических признаков, в той или иной степени сопряженных (прямой или косвенной много-многозначной зависимостью) с реактивностью и резис-тентностью организма. Эта обобщенная характеристика воплощает, следовательно, не только биологическую, но и биосоциальную целостность человека. Очевидно, что задача создания такой комплексной многоуровневой конституциональной типологии чрезвычайно сложна, и ее реальное решение, насколько оно вообще возможно, принадлежит будущему. Однако научная и практическая перспективность разработки этой проблемы несомненна, и к настоящему времени уже собрана обширная и ценная информация о связях между параметрами разных систем организма - межсистемных ассоциациях. Вместе с тем, такие биологические связи далеко не всегда выявляются математически, или же статистические связи могут оказаться более слабыми, чем предполагаемые биологические зависимости.

Наряду с общей конституцией - фундаментальной биосоциальной характеристикой целостного организма и некоторых сторон личности индивида, - важную информацию об этом несут в себе и так называемые

175

"частные конституции". К их числу относятся, например, телосложение, биохимическая- индивидуальность, психотип, дактилотип (индивидуальные особенности кожного рисунка пальцев рук), конституции отдельных систем, органов и тканей и т. д. Предложены и разрабатываются классификации индивидуальной реактивности людей, основанные на морфологических, неврологических, эндокринологических, иммунологических и других данных. Однако наибольшее внимание и поныне уделяется различным схемам морфологической конституции с последующим изучением взаимоотношений соматических типов с физиологическими и психологическими признаками.

176

## ***Морфологическая (соматическая) конституция***

Поскольку в силу ряда причин морфологический аспект конституции оказался наиболее разработанным, у большинства людей это понятие до сих пор прочно ассоциируется только с особенностями телосложения. Выделение и классификация соматических типов происходит обычно на основе накопленных человечеством представлений о сложившемся многообразии (полиморфизме) телосложения. Поэтому наиболее контрастные, так называемые "чистые типы" в той или иной степени совпадают в большей части предложенных схем. Чаще всего, эти классификации описательные и, следовательно, несут в себе и определенный элемент субъективизма.

### ***Примеры соматических схем***

Традиционным примером классификации соматических типов считается схема, разработанная немецким антропологом и психиатром Э. Кречмером (1921), из которой исходили многие более поздние классификации.

**В схеме Кречмера** описаны три основных дифференцирующих типа: астеник (лептосом), атлет и пикник. Распознавание стройного лептосома и округлого пикника восходит, как уже упоминалось, к очень давним временам, но третий тип, атлетический, видимо, впервые был упомянут только в середине XVIII в. (Haller, 1750). Кречмер подчеркивал особое положение этого типа, считая его не промежуточным между лепто- и пикноморфом, а третьим самостоятельным полюсом схемы. Ниже приводится краткое описание основных типов этой схемы.

**Пикнический тип** характеризуется короткой выпуклой грудной клеткой, округлыми формами, значительным развитием подкожного жирового отложения, относительно короткими конечностями с широкими кистями и стопами, массивной короткой шеей, широким лицом со слабо выраженным профилем; есть склонность к ожирению (и облысению).

**Атлетический тип** отличают, прежде всего, широкие плечи и грудь, туловище трапециевидной формы, крепкая шея, упругий живот, большие кисти и стопы. Характерны массивный костяк и сильно выраженный рельеф мышц. Голова высокая и плотная, лицо с резкими грубыми чертами, густые волосы. Рост варьирует.

**Астенический тип** представляет худого тонкого человека с узкими плечами, тонкой, удлиненной шеей, плоской, длинной грудной клеткой, слабо

развитыми мускулатурой и жиротложением, тонкими, длинными конечностями и удлинненными суженными кистями и стопами.

176

Голова небольшая, лицо узкое, с длинным носом. Волосы на голове жесткие.

Схема разработана для мужчин и лишь в самых общих чертах может применяться к женщинам.

В отечественной антропологии значительное распространение получила **схема В.В. Бунака (для мужчин)** (1931, 1941), в основе которой лежит то же трехчленное деление основных типов. Учитываются, прежде всего, развитие мускулатуры и жиротложения, дополнительно определяются форма грудной клетки, брюшной области и спины. Приводим краткую характеристику этой схемы (рис. VII. 1).

**Грудной тип** имеет слабое жиротложение при слабо или средне развитой мускулатуре, плоскую грудную клетку, обычно сутулую спину, впалый живот (сходен с астеником-лептосомом схемы Кречмера).

**Мускульный тип** характеризуется средним жиротложением при сильной мускулатуре, цилиндрической грудной клеткой, прямым животом, обычной ("волнистой"), иногда сутулой формой спины (определенное сходство с атлетом Кречмера, хотя в схеме Бунака он занимает не крайнее, а скорее, промежуточное положение между двумя крайними типами - грудным и брюшным).

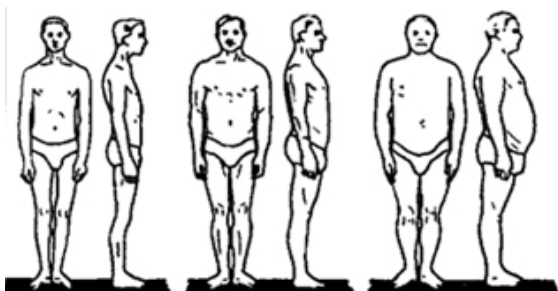


Рис. VII. 1. Основные типы телосложения

мужчин (по схеме В.В. Бунака):  
1 - грудной, 2 - мускульный, 3 - брюшной

**Брюшной тип** отличается сильным жиротложением в сочетании со слабой или средней мускулатурой, конической грудной клеткой, выпуклым животом, спина обычная, прямая или сутулая (более или менее соответствует пикническому типу Кречмера).

**Неопределенный тип** обычно имеет смешение признаков, не позволяющих отнести его к одному из основных вариантов данной схемы.

Кроме них, выделяются еще четыре переходных типа: грудно-мускульный, мускульно-грудной, мускульно-брюшной и брюшно-мускульный. Наиболее соответствует "среднему соматотипу" грудно-мускульный (среднее развитие мускулатуры и жировотложения), тогда как для мускульно-грудного типична сильная мускулатура при слабом жировотложении, для мускульно-брюшного - обильное жировотложение и сильная мускулатура, а для брюшно-мускульного - высокое жировотложение при слабой мускулатуре.

Для женщин часто используется **схема И.Б. Таланта** (1927), который выделял 7 типов, сгруппированных в 3 класса по преобладающим тенденциям роста, - линейного, широтного или же отсутствия таковых (рис. VII. 2).

**А. Лептосомные конституции** - узкосложенные женщины.

**Астенический тип** - худое тело, длинная, узкая и плоская грудная клетка, узкий таз, втянутый живот, тонкие длинные ноги с неполным смыканием бедер. Женские черты отсутствуют.

**Стенопластический тип** разделяет многие черты астенического, но все ткани качественно и количественно лучше развиты, хорошее здоровье,

177

общая упитанность. Приближение к идеалу женской красоты.

**Б. Мезосомные конституции** - средне- или широкосложенные женщины.

**Пикнический тип** - жировотложение среднее или повышенное, хорошо развитая мускулатура, укороченные шея и конечности, сравнительно широкие округлые плечи, цилиндрическая или коническая грудная клетка, округлый живот, широкий таз с характерным жировотложением, округлые бедра, полное смыкание ног, нежная гладкая кожа; характерны четкие крестцовые ямки ("ромб Михаэлиса"), лицо округлое.

**Мезопластический тип** (тип "женщины-работницы") - коренастая, приземистая фигура с широкими плечами, крепким костным и мускульно-связочным аппаратом при более слабом, чем у пикничек, жировотложении, цилиндрическая грудная клетка, прямой или слегка выпуклый живот. Лицо широкое и не столь правильно округленное, как у пикничек, часто ослабление его нижней части при сильном развитии скул.

**В. Мегалосомные конституции** - крупно сложенные женщины.

**Атлетический тип** - высокорослая женщина с сильными мускулатурой и костяком, слабым жиротложением, мужской тип третичного волосяного покрова, таза, черт лица. Это спортсменка с конической или цилиндрической грудной клеткой, прямым животом. Телосложение в целом напоминает мужское.

**Субатлетический тип** - при атлетическом сложении тела это женственный тип конституции - высокая стройная женщина крепкого сложения с умеренным развитием мускулатуры и жиротложения; грудная клетка уплощенная или цилиндрическая, живот прямой или слегка выпуклый, спина волнистая.

**Эурипластический тип** - "тучная атлетичка" с хорошо развитой мускулатурой, повышенным или обильным жиротложением, конической грудной клеткой и выпуклым животом.

Для женщин предложены и другие классификации, основанные только на степени жиротложения и его топографии, т. е. распределении по поверхности тела. Такие схемы обладают высокой информативностью и находят применение в клинике, особенно эндокринологической.

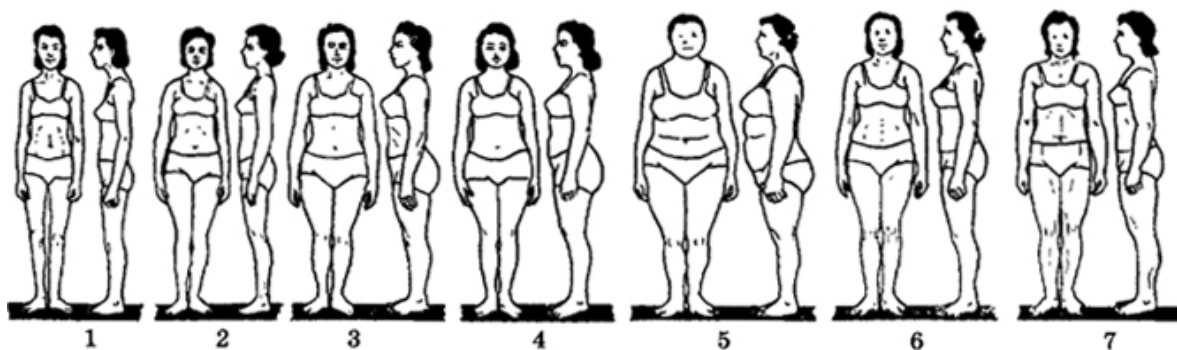


Рис. VII. 2. Типы телосложения женщин (по схеме И.Б. Таланта):  
1 - астенический, 2 - стенопластический, 3 - пикнический, 4 -  
Мезопластический, 5 - эврипластический, 6 - субатлетический, 7 -  
атлетический

Для характеристики детской конституции часто используется схема В.Г. Штефко и А.Д. Островского (1929), хотя в нее обычно вносятся некоторые коррективы. В этой классификации описаны нормальные конституциональные типы, типы при задержках роста и развития и

патологические конституции. Среди нормальных вариантов телосложения выделяются:

**астеноидный** - тонкий нежный костяк, преимущественное развитие нижних конечностей, узкая грудная клетка, слабо развитый живот;

**торакальный** - сильное развитие грудной клетки в длину, большая жизненная емкость легких (ЖЕЛ), небольшой живот, развитие частей лица, принимающих непосредственное участие в дыхании;

**мышечный** - резкие контуры мышц, широкие и высокие плечи, грудная клетка среднеширокая, равномерное развитие туловища, лицо квадратное или округлое;

**дигестивный** - повышенное жиротложение, короткая шея, широкая и короткая грудная клетка, сильно развитый живот. Лицо в виде усеченной пирамиды, развита его нижняя часть;

**абдоминальный** ("крестьянский") тип характеризуется значительным развитием живота при малой грудной клетке и умеренном жиротложении;

### ***Неопределенный тип.***

Приведенные выше схемы основаны на описательном, "качественном" подходе и включают сравнительно легко распознаваемые визуально дискретные типы. Они, однако, не охватывают значительную часть популяции. С середины XX в. значительно усилилась тенденция комбинировать такой подход с количественным, начиная с балльной оценки основных морфологических признаков и кончая созданием чисто количественных классификаций телосложения на основе принципа непрерывной изменчивости основных соматических признаков с помощью совершенствования математического аппарата (факторный и компонентный анализы, дискриминантная функция и др.).

Широкий резонанс в науке получила схема **У. Шелдона** (американский антрополог и психиатр), разработанная по результатам обследования 4000 студентов (1940 г.). Хотя некоторые исследователи еще раньше пытались оценить участие астенического или атлетического компонентов ("чистых типов") в телосложении индивида числом очков (баллов), только в схеме Шелдона был впервые последовательно проведен принцип непрерывного распределения основных компонентов. Первый компонент получил название эндоморфного (крайний эндоморф - по сути чистый пикник), второй - мезоморфного (крайний мезоморф - атлет) и третий - эктоморфного (крайний эктоморф - астеник). Автор использовал названия основных зародышевых листков, хотя их употребление здесь не вполне обосновано,

особенно применительно к компоненту эндоморфии. Процедура установления соматотипа (соматотипирование) включает: антропоскопическое (визуальное) определение по специально изготовленным фотографиям; количественную оценку по весоростовому индексу и сравнение с предыдущим результатом; измерения (по фотографии) на основе программы из 17 признаков.

179

При оценке каждого признака используется семибалльная шкала, затем баллы усредняются по компонентам, и в окончательном виде формула соматотипа записывается в последовательности: эндоморфия - мезоморфия - эктоморфия (например, 3-5-2). Теоретически возможны 343 комбинации средних баллов, но на деле их пока обнаружено значительно меньше (около 80).

Впоследствии в схему Шелдона были внесены изменения. В популярной модификации американских антропологов Б. Хит и Дж. Картера (1967, 1968) оценочная шкала сделана открытой с обоих концов, что позволяет применять ее к исследованию не только мужчин, но также женщин, детей и представителей разных этносов и рас. Анализ по методу Хит и Картера тоже проводится на основе стандартной фотографии и/или антропометрической программы из 10 признаков (длина и вес тела; жировые складки в области плеча, лопатки верхней подвздошной ости и голени; диаметры локтевого и коленного суставов; обхваты плеча в согнутом состоянии и голени).

**Схема В.П. Чтецова и др. (1974)** также построена на основе объективных количественных критериев, прежде всего измерительных признаков, характеризующих степень развития жировой, мускульной и костной тканей, значения которых переводятся в баллы в соответствии со специально разработанной нормативной таблицей. Однако число баллов здесь ограничено (1-5), как и общее количество соматических вариантов (12). Используется терминология из схемы В.В. Бунака, но авторы сочли необходимым подразделить грудной тип на грудной грацильный и грудной ширококостный, а также ввести дополнительно несколько новых типов. Это самые "слабые" типы, с низшими баллами развития мускулатуры и жировоголожения (астенический и астенический ширококостный), наиболее "сильный" тип, с высшим баллом оценки этих компонентов (эуризомный), а также неопределенный тип.

**Схема В.Б. Дерябина (1993,1994).** Ее основу составляют установленные автором объективные закономерности изменчивости измерительных признаков телосложения. В результате многоэтапной аналитической процедуры построена оригинальная схема, учитывающая

вариации основных морфологических систем (скелета, мускулатуры, жиротложения), пропорции тела, топографию жиротложения. Автор выделяет три основные морфологические оси, описывающие вариации величины и формы локомоторного аппарата и общую величину подкожного жиротложения; дополнительные оси характеризуют изменчивость пропорций и топографию жиротложения. Сравнение этой общей трехкоординатной типологии с вариантами телосложения других схем показало значительно большее реальное многообразие вариантов.

### ***Основные координаты телосложения***

Выше были рассмотрены примеры классификаций соматических типов. Они демонстрируют разные подходы (описательный, чисто количественный или их комбинации) и включают различное число вариантов - от традиционных трех-четырёхчленных схем до теоретически неограниченного количества

180

вариантов, т. е. возможности оценить телосложение любого человека в рамках заданной системы координат. В то же время очевидно, что изменчивость соматотипов не безгранична, а лишь часть теоретически возможных комбинаций реально существует. С другой стороны, в классификациях телосложения фигурируют, по сути, одни и те же оси (координаты): прежде всего, это пропорции и компоненты тела, а также общие (габаритные) размеры. Рассмотрим краткие характеристики основных координат телосложения.

**Координата узко-широкосложенности** как тенденция к преобладающему линейному или широтному росту. Она достаточно универсальна у приматов и других млекопитающих (мыши, крысы, кролики и др.). У человека тенденция к большей стройности или коренастости, видимо, наследственно обусловлена, нередко она проявляется уже в детстве и может сохраняться до взрослого состояния. Наиболее объективная характеристика этой координаты достигается сопоставлением расчленения тела по продольной и поперечной осям, т. е. его пропорций (от лат. *proportio* - соотношение).

Пропорции выражаются соотношениями продольных (длина тела, корпуса, туловища, позвоночника, конечностей) и поперечных (плечевой и тазовый диаметры), реже также и глубинных (передне-задние диаметры грудной клетки и таза) размеров тела; за основу принимается один из продольных размеров. Самые ранние попытки определения пропорций воплощались в так называемые каноны (греч. *κανον* - правило) и исходили из неверных представлений о существовании единого идеального варианта

строения тела. Наиболее распространенным и простым способом оценки пропорций является метод индексов (указателей). В первую очередь, это определение относительной длины нижних конечностей и ширины плеч (к общей длине тела). Выделяются три основных варианта: долихоморфный (узкое туловище, длинные конечности), мезоморфный (средние величины обоих индексов) и брахиморфный (широкое туловище, короткие ноги). Более корректным является метод регрессий, учитывающий неодинаковые по силе связи отдельных признаков как между собой, так и с общими размерами тела. В качестве примера можно привести схему В.В. Бунака, выделившего 9 типов пропорций: арростоидный (слабосильный), с малой длиной ноги, узкоплечий тип; гипостифроидный (стифроидный - плотный, крепкий), с малой длиной ноги при средней ширине плеч; стифроидный - коротконогий широкоплечий (соответствует брахиморфному типу трехчленной схемы). В классе средней длины ноги выделяются типы: гипогармоноидный (сочетание средней длины ног с малой шириной плеч), гармоноидный (средний по обоим показателям, соответствует мезоморфному варианту трехчленной схемы) и парагармоноидный (средненогий широкоплечий). В классе большой длины ноги выделяются: тейноидный (длинноногий узкоплечий тип, соответствует долихоморфному), паратейноидный (длинноногий со средней шириной плеч) и довольно редкий гигантоидный тип (длинноногий широкоплечий).

Варианты узкого и коренастого (широкого) сложения отмечены уже

181

учеными древности, например, узкий ("туберкулезный") и округлый ("апоплектический") типы Гиппократы. В некоторых схемах они фигурируют как "тип кочевника" и "крестьянский тип", в других связываются с темпами ростовых сдвигов (соответственно "взрослый" и "ювенильный") или же с эволюционными тенденциями ("тип будущего" и "юношеская форма"),

**Костная, мышечная и жировая координаты** определяются вариациями развития соответствующих компонентов тела. Для их характеристики используются различные методы изучения состава тела, простейшим является балльная оценка степени их развития. Широкое распространение получило и так называемое "фракционирование" - косвенное определение абсолютной массы компонентов на основе измерений по специально разработанным эмпирическим формулам. Более ограниченное применение имеют рентгенографический метод, ультразвук, гидростатическое (подводное) взвешивание; значительным шагом вперед явились также биохимические и биофизические методы, как, например, использование для оценки развития мускульной массы креатининового эквивалента (по содержанию креатинина в суточной моче) или метод<sup>40</sup> К,

также дающий достоверную информацию о развитии активной массы тела и др.

Компоненты тела обнаруживают изменчивость и на уровне микроструктуры. Микроморфологические различия в развитии жирового компонента выражаются в количестве, размерах и топографии жировых клеток, степени заполненности их жиром. Конституциональные вариации в структуре мускульного компонента выявились, например, при сравнении общего числа мышечных волокон (двуглавой мышцы плеча) у природного атлета и у лиц с хорошим физическим развитием контрольной группы: в первом случае оно оказалось в 1,5 раза больше. Существует разница и в гистохимических характеристиках мышц. С возрастом общая масса мускульного компонента снижается: она максимальна и относительно стабильна в 20-30 лет, в дальнейшем она уменьшается, сначала слабо, а потом все сильнее, особенно это заметно у мужчин. Методом компьютерной томографии показано, что с возрастом происходит и перераспределение жира в брюшной области за счет снижения подкожного и увеличения внутрибрюшного жиротложения, однако в процентном отношении содержание жирового компонента даже повышается из-за более выраженной потери активной массы тела. Слабее затрагивается костный компонент, хотя после периода полового созревания масса костной ткани начинает снижаться, более заметно у женщин. Связи между развитием этих трех основных компонентов сомы принято считать несущественным, хотя есть и данные о более тесных взаимоотношениях мускульного и костного компонентов, особенно в период развития и относительной независимости жирового.

Особое значение имеет вопрос о связях между двумя основными координатами телосложения - пропорциями и развитием компонентов тела. Распространено мнение, что линейным ("вытянутым") пропорциям обычно соответствуют слабое жиротложение и "сухость" мускулатуры, а

широкому сложению - большее развитие мышечной массы и жирового компонента. Имеются также данные об относительной укороченности ног и брахиморфизации пропорций у русских и английских мужчин с повышенным развитием мускулатуры, об относительном удлинении туловища и укорочении ног у болгарских женщин с преобладанием эндоморфии (пикничек), однако эти тенденции более отчетливо выступают только в крайних вариантах телосложения, особенно в патологии. Например, ожирение к 45 годам встречается у женщин лептосомного типа почти в 10 раз реже, чем эурисомного (широкого).

Мнения о времени проявления типологических особенностей телосложения расходятся: указываются сроки от первых лет жизни (что не разделяется большинством специалистов) до 2-3-го и даже 4-го десятилетия для пикнического типа. По-видимому, в период, предшествующий половому созреванию, морфологическая конституция еще не стабильна, однако уже в пубертатном периоде у некоторых, преимущественно рано созревающих типов она может оказаться устойчивой (в 80-85% и даже выше). Ниже приведены сведения о достижении стабильной конституции у подростков 15-16 лет с разным типом телосложения за год обучения в Нахимовском училище Санкт-Петербурга (по А.И. Клиорину, 1979) (табл. VII. 1).

Таблица VII. 1

| Типы конституции | % стабильных случаев |
|------------------|----------------------|
| Астеноидный      | 14,3                 |
| Торакальный      | 37,8                 |
| Мускульный       | 91,2                 |
| Дигестивный      | 64,3                 |
| Неопределенный   | 21,4                 |

Как и в других подобных наблюдениях, наиболее устойчивым является рано созревающий мускульный тип, наименее стабильным - относительно поздно созревающий астеноидный, который примерно в 85% трансформируется, обычно в торакальный тип. Существует, следовательно, неравнозначность конституциональных типов по критерию онтогенетической стабильности, что в значительной степени связано с различиями в темпах их созревания.

Спорным является вопрос о конституциональности признаков головы и лица, которые используются в антропологии преимущественно для характеристики больших рас. В некоторых схемах (например, Кречмера и Сиге), они принимаются во внимание, хотя в целом измерительные признаки лица слабо связаны с телосложением. Более определенные ассоциации выявляются для отдельных конституциональных типов, например, относительная узколицесть у мужчин грудного типа и широколицесть у брюшного, округлое лицо у женщин пикнического типа, но все эти признаки не относятся к основным дифференцирующим особенностям рас.

### ***Эпохальные тенденции и групповые различия в телосложении***

Ниже представлены результаты сравнения частот основных типов конституции у рабочих подростков 20-х годов, обследованных Штефко и Островским в 1928 г. (I), и ленинградских школьников 70-х годов,

обследованных А.И. Клиориным в 1977-1978 гг. (II) (табл. VII.2).

Таблица VII.2

| Тип конституции, %              | I    | II   |
|---------------------------------|------|------|
| Астеноидный и торакальный       | 32,0 | 36,8 |
| Мускульный                      | 26,0 | 43,1 |
| Дигестивный                     | -    | 7,1  |
| Абдоминальный                   | 6,0  | -    |
| Неопределенный                  | 22,0 | 13,0 |
| Уклоняющиеся в росте и развитии | 14,0 | -    |

Происшедшие за полстолетия изменения - повышение частоты мускульного типа, появление дигестивного и исчезновение абдоминального (как и патологических типов) - объясняются, прежде всего, отсутствием таких факторов, как последствия гражданской войны, разрухи и голода, которые действовали в конце 20-х годов, а также влиянием акселерации и более ранним формированием мускульного типа в 70-е годы.

В последнюю четверть века по материалам, собранным разными авторами, как будто прослеживается тенденция к повышению частоты лептосомных типов у подростков и снижению мезоморфных вариантов. Данные такого рода не вполне идентичны для разных популяций и зависят и от экологических факторов, например, особенно выраженная астенизация телосложения среди подростков юга России отмечена в регионе, наименее благоприятном из обследованных (г. Невинномыск).

Имеются сведения о некоторых профессиональных различиях в распределении соматотипов. Так, среди рабочих и представителей профессий, связанных со значительной физической нагрузкой, довольно широко распространен мускульный (мезоморфный) тип; для крестьян, видимо, характерна большая, по сравнению с городским населением, брахиморфия. Существенные отличия в распределении типов конституции отмечаются и при сравнении разных этносов. Например, частота грудного типа значительно выше у таджиков и бурят, чем у русских или ненцев. Мускульный тип, напротив, чаще встречается среди русских и ненцев и сравнительно редок у бурят Забайкалья. Брюшной тип более обычен у бурят и вовсе не отмечался у ненцев.

Большой интерес вызывают различия в телосложении у спортсменов разных специализаций. Хотя при обследовании высококвалифицированных

спортсменов-мужчин, представляющих все виды спорта, а также женщин пяти специализаций, наиболее частым был мускульный тип, многие авторы указывают и на специфику соматотипов представителей определенных видов спорта, которая может объясняться профессиональным отбором или возникнуть и как результат их модификации под влиянием упражнений. Это относится к форме грудной клетки, ширине плеч, распределению мускульной массы: например, для мужчин-гимнастов характерна более развитая мускулатура в области плечевого пояса, а для фигуристов - в области пояса нижних конечностей. У метателей молота отмечается наибольшая ширина плеч и таза, у бегунов, напротив, эти размеры минимальны. У пловцов хорошо развито подкожное жировое отложение, выражен эндоморфный (пикнический) компонент. Он преобладает также среди толкателей ядра и метателей молота.

## **Функциональная конституция. Сомато-функциональные ассоциации**

Со второй половины XX в. стали интенсивно разрабатываться функциональные аспекты конституции, начало которым было положено еще гуморальной гипотезой Гиппократ и Галена. Большую роль в стимулировании этого направления конституциологии сыграли исследования американского биохимика Р. Уильямса - автора концепции биохимической индивидуальности. В книге "Биохимическая индивидуальность. Основы генетотрофной концепции" (1960) Уильямс обосновывает необходимость создания классификаций по физиологическим и биохимическим признакам. Индивидуальность рассматривается им как краеугольный камень прикладной биологии и медицины, прежде всего из-за высокой изменчивости, свойственной человеку как биологическому виду. Биохимическая индивидуальность играет важную роль в процессах нормальной жизнедеятельности и возникновении различных заболеваний. Степень индивидуализации человека по функциональным и биохимическим показателям на порядок выше, чем по морфологическим. Лишь немногие из них, как, например, pH крови, общий белок, альбумины, гемоглобин, сопоставимы по изменчивости с морфологическими признаками. Проблема границ биохимической нормы и пределов вариабельности функциональных параметров в организме здорового человека представляет особую важность, так как крайние варианты нормы могут служить основой для выделения контингентов риска, т.е. лиц, наиболее уязвимых в отношении определенных патологий.

К настоящему времени накоплена значительная масса данных о характере и пределах индивидуальной изменчивости физиологических и биохимических признаков для многих экстерриториальных групп Земного шара, в том числе, и в России, где обследовано уже несколько десятков различных популяций. Наиболее полные сведения имеются для таких признаков, как основной обмен (расход энергии в организме в состоянии полного покоя натощак), протеинограмма (белковый состав крови), гемоглобин, артериальное давление, частота сердцебиений и дыханий, жизненная емкость легких, содержание в крови многих гормонов, глюкозы, холестерина и других липидов, а также - кальция, калия, натрия, количество креатинина в моче и др.

Специфика функциональных и биохимических показателей, по сравнению с традиционно использующимися в конституциологии морфологическими, заключается не только в их более высокой индивидуальности (межиндивидуальной изменчивости), но и в

существовании внутрииндивидуальной variability. Большая их часть может испытывать более или менее значительные колебания. Поэтому очень важна информация не только об уровне показателя в момент обследования (ба-зальном или, в ответ на стимуляцию, стресс), но и о его околосуточных (циркадных), месячных, годовых (цирканых) и даже многолетних колебаниях. Такие исследования позволяют определить "индивидуальный профиль" обследуемого и выявить его

185

возможные варианты в популяции. Они обнаруживаются уже при наблюдении околосуточных колебаний признака. Так, содержание в крови кортизола (гормона стресса) обычно максимально в 9 часов утра, а минимально в 0 часов, но примерно у трети обследованных "рисунок" профиля оказывался иным, и максимум гормона приходится на 18 часов. Основной мужской половой гормон - тестостерон, как правило, тоже имеет утренний пик - признак половой зрелости, и максимально снижается к 0 часов, но и в этом случае примерно у 30% обследованных отмечаются отклонения - чаще всего это невысокая монотонная секреция гормона в течение суток. Примечательно, что сходные варианты секреции этих гормонов были установлены также у некоторых животных (собак, крыс).

Для оценки функциональной конституции и биохимической индивидуальности особенно важны долговременные продольные наблюдения на протяжении нескольких недель, месяцев и даже лет. Понятно, что преимущественное значение для установления межсистемных связей представляют те функциональные признаки, которые обладают определенной внутренней стабильностью, сохраняя присущий им уровень (высокий, низкий, средний) в ряду последовательных наблюдений. Факты такой внутрииндивидуальной устойчивости, прежде всего у лиц с высокими или низкими величинами показателя, отмечены для многих функциональных и биохимических признаков, в том числе, ряда гормонов, гемоглобина, глюкозы, глутаминовой кислоты, серина, аланина, глицина, лизина

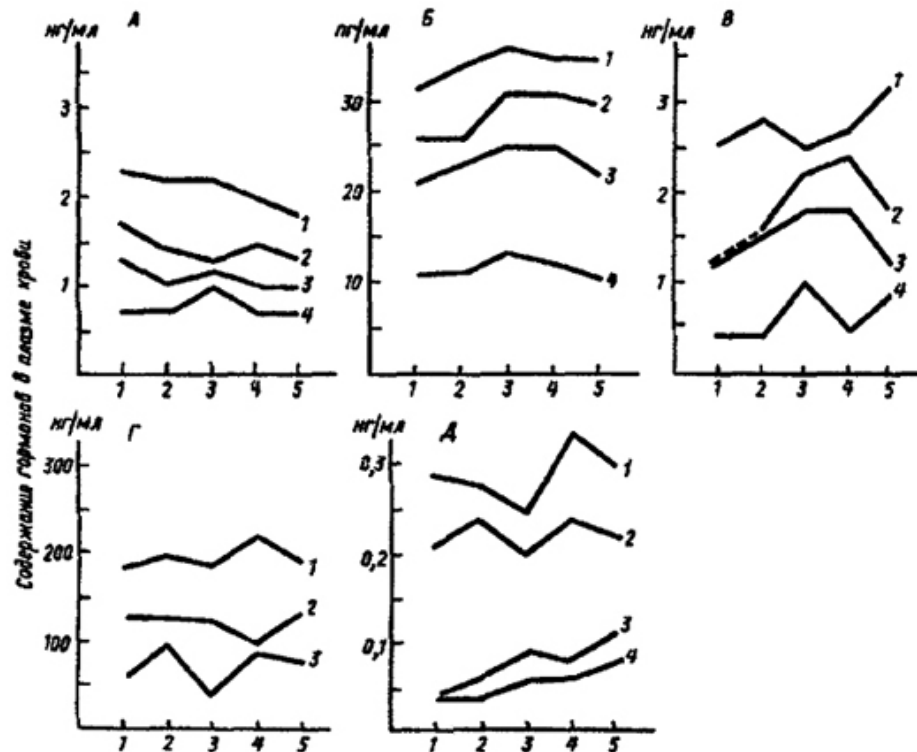


Рис. VII. 3. Индивидуальный профиль по гормональным показателям крови:

А - тестостерон, Б - эстрадиол,  
В - соматотропин, Г - кортизол,  
Д - прогестерон. 1-4 - разные испытуемые  
(по данным Е.П. Титовой. 1984)

186

крови, экскреции креатинина, мочевой кислоты и многих других (рис. VII. 3). Р. Уильяме приводит, например, ряды наблюдений за содержанием мочевой кислоты у двух индивидов - с устойчиво повышенным и пониженным ее уровнями, замечая при этом, что у первого значительно больше шансов заболеть подагрой.

Онтогенетическая стабильность индивидуального профиля как тенденция к сохранению своего "ранга" в группе сверстников на разных этапах индивидуального развития согласуется с высоким весом наследственного фактора в определении биохимической индивидуальности человека. Влияют на нее также возраст и пол. Так, у женщин отмечаются так называемые "экстрагенитальные циклы", связанные с овариально-менструальными циклами периодические колебания ряда физиологических признаков, как, например температуры тела, суточного диуреза (мочеотделения), артериального давления, основного обмена, частоты сердцебиений, показателей красной и белой крови, многих гормонов и др. Определенное воздействие оказывают и внешние факторы: сезонно-

климатический, геохимический, питание, физическая нагрузка, двигательная активность, стресс. Так, изменение профиля секреции (экскреции) половых гормонов у спортсменов зависело от характера тренировочных режимов с основной дифференциацией по оси "сила-выносливость". Наиболее высокий уровень мужских половых гормонов (андрогенов) был у тяжелоатлетов, а наименьший - у легкоатлетов.

В заключение этого раздела приведем один из примеров классификации биохимической индивидуальности - распределение основных вариантов эндокринной формулы по соотношению мужских (андрогены) и женских (эстрогены) половых гормонов. В основу положен принцип "генетических градиентов" Р. Уильямса, в соответствии с которым выделяются градации "слабых", "средних" и "сильных" секреторов гормонов. Известно, что половые гормоны и особенно их соотношения являются одним из важнейших конституциональных и формообразующих признаков. Для них характерны: высокая степень наследственной обусловленности, относительно стабильный индивидуальный профиль и достаточно выраженная степень индивидуализации. Применив трехбалльную шкалу для оценки уровня секреции андрогенов (А) и эстрогенов (Э), получаем 9 гипотетических вариантов формулы. Все они оказались реально существующими среди мужских и женских групп перипубертатного периода, включая и молодых мужчин и женщин (рис. VII. 4).

На графике отчетливо виден центральный пик, соответствующий

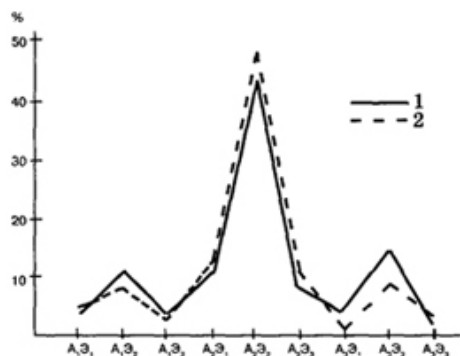


Рис. VII. 4. Распределение вариантов эндокринной формулы в объединенных мужской и женской группах перипубертатного периода: 1 - мужчины, 2 - женщины

максимальной частоте среднего варианта ( $A_2Э_2$ ), - в любой выборке он составляет около половины, тогда как "слабый" ( $A_1Э_1$ ) и "сильный" ( $A_3Э_3$ ) типы встречаются гораздо реже. Очень редки также и контрастные сочетания ( $A_3Э_1$  и  $A_1Э_3$ ). Все они в сумме составляют 12-13%.

Соотношение мужских и женских половых гормонов связано с нормальной жизнедеятельностью организма в еще большей степени, чем уровень их абсолютной секреции. Сдвиги в эстроген/андрогенном индексе констатируются в патогенезе ряда заболеваний (атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, ожирение и патологический климакс мужчин), отмечается его связь с систолическим артериальным давлением и триглицеридами плазмы, возможно и селективное значение (мужское бесплодие, некоторые случаи женского бесплодия). Заметные отклонения в этих соотношениях отмечены также у олигофренов, у которых существенно уменьшена частота среднего варианта и повышена встречаемость некоторых крайних типов. Таким образом, этот признак имеет определенное диагностическое и прогностическое значение.

### ***Сомато-функциональные конституциональные схемы***

Проблема соотношения морфологических и функциональных аспектов биологического статуса человека - центральная в учении о конституции, поскольку само это понятие исходит из единства формы и функции в целостном организме человека. Реальность создания комплексных сомато-функциональных схем определяется существованием общих факторов, определяющих целостность развивающегося, зрелого и стареющего организма. Трудности, встающие на этом пути, состоят, прежде всего, в большей пластичности и лабильности функциональных признаков, сравнительно с морфологическими, их прямом участии в адаптивных процессах. Величина и направление морфофункциональных связей могут зависеть от возраста, пола, популяционных, экологических, социально-экономических факторов. Отсюда вытекает необходимость, при разработке таких комплексных схем, соблюдения ряда условий (методических предпосылок):

1) предварительный сбор разносторонней информации о характере распределения функциональных и биохимических признаков в норме и патологии, их возрастно-половой, эколого-популяционной, этнотерриториальной изменчивости;

2) выбор признаков, обладающих оптимальным сочетанием относительной стабильности индивидуального профиля с достаточно высокой межиндивидуальной изменчивостью;

3) выделение наиболее контрастных соматотипов (или функциональных признаков), поскольку межсистемные связи лучше проявляются на крайних участках вариационных рядов или даже только в патологии(или ситуациях стресса);

4) использование данных клиники и эксперимента;

5) продольные (динамические) наблюдения как средство мониторинга за становлением межсистемных ассоциаций в периоде развития и формирования конституциональных типов;

6) необходимость учета индивидуальных темпов развития (биологического возраста) и их

188

параллельного изучения со становлением конституциональных типов;

7) Определение "центраконституционального равновесия", согласно предположению о наибольшей оптимальности средних морфофункциональных параметров, соответствующих гетерозиготности и среднему выражению в фенотипе.

В решении этой задачи можно использовать два основных подхода: разностороннюю характеристику (функциональную, психологическую) основных соматотипов, а также выделение комплексов связанных между собой морфофункциональных параметров на основе корреляционного анализа, клинических и экспериментальных данных.

В 20-е - 30-е годы существовали лишь единичные примеры таких схем, в которых приводятся функциональные характеристики типов телосложения по прямым или косвенным данным. Среди медиков получила распространение схема М.В. Черноруцкого (1925), включающая *астенический, нормостенический и гиперстенический типы*. Астеники характеризуются пониженным артериальным давлением, "капельным" сердцем, относительно крупными легкими, низкой диафрагмой, коротким кишечником с пониженной всасывательной способностью, повышенным обменом, пониженными холестерином и мочевой кислотой. Преобладает диссимилиация. Указывается также на склонность этого типа к повышенной функции гипофиза и щитовидной железы и пониженной - надпочечников и гонад. Гиперстенический тип имеет противоположный комплекс: относительно большой, поперечник сердца, тенденция к повышенному артериальному давлению, высокий купол диафрагмы, длинный кишечник с повышенной всасывательной способностью, пониженный обмен. Преобладание ассимиляции. Отмечаются повышенные холестерин, мочевая кислота, число эритроцитов, гемоглобин, склонность к ожирению, к пониженной функции гипофиза и щитовидной железы и повышенной - надпочечников и гонад.

**Функциональная характеристика основных координат  
телосложения**

Координата величины тела: микро-макросомия. Многие функциональные и биохимические признаки более или менее отчетливо распределяются по оси общих размеров тела. К их числу относятся альбумины, калий, кальций, холестерин, глюкоза крови, азот, креатинин мочи, мочевины и мочевая кислота, гемоглобин, количество эритроцитов, нейтрофилов, эозинофилов, артериальное давление, жизненная емкость легких (ЖЕЛ), надпочечниковые андрогены, соматотропный гормон (СТГ), инсулин и многие другие признаки. Обычно их связи с размерами тела невелики (коэффициенты корреляции 0,1-0,6), причем, связь с весом выше, чем с длиной тела.

Координата компонентов тела. Некоторые признаки более тесно связаны не с общим весом тела, а с его отдельными компонентами, особенно мускульным и жировым. Положительно коррелируют с мускульной массой основной обмен, креатинин, креатин-фосфокиназа, андрогены, СТГ (у мужчин), гемоглобин, артериальное давление, число эритроцитов, динамометрия кисти и другие параметры, причем, в ряде случаев связи

189

могут быть очень высокими (до 0,7-0,9). С жировым компонентом положительно связаны холестерин, триглицериды, сахар крови. Распределение этих признаков наиболее демонстративно по координатам телосложения, определяющимся вариациями развития соответствующих компонентов тела: астено-мезоморфной (экто-мезоморфной) и астено-пикноморфной (экто-эндоморфной). Установлено увеличение общего белка и азота мочевины у юношей мускульного типа, минимальный уровень общего белка и максимальная активность щелочной фосфатазы у астеноидов, повышенные уровни сахара и липидов крови у дигестивных подростков и т. д. Гиперхолестеринемия реже всего встречается у астеноидов. На рис. VII. 5 представлено распределение некоторых гормонов по основным координатам компонентов тела: астено-мезоморфной у мужчин и астено-пикноморфной у женщин в пубертатном периоде.

**Координата пропорций тела.** Реальную эндокринную основу имеет и координата узкошироко сложенности (лепто-эурисомия). "Профили" эндокринограмм, представленные на рис. VII. 6, почти противоположны. По этой оси обнаруживается анаболический сдвиг: параллельное повышение у эурисомов отношения тестостерон/кортизол и развитие компонентов эндо- и мезоморфии. Различия в уровне тестостерона между крайними соматотипами высокодостоверны даже при одинаковом биологическом возрасте. Самый высокий уровень тестостерона встретился только у чистых мезоморфов (широко сложенного мускульного типа), а его наибольшее

снижение (при повышенном эстрадиоле и кортизоле) чаще всего наблюдалось у подростков узкосложенного астеноидного типа.

### **Типы конституции и показатели репродуктивной функции у женщин**

Существует тесная связь конституциональной принадлежности с темпами развития и старения, особенно отчетливо проявляющаяся у женщин благодаря такому физиологическому явлению, как начало и прекращение менархе.

Неоднократно было подтверждено опережающее созревание

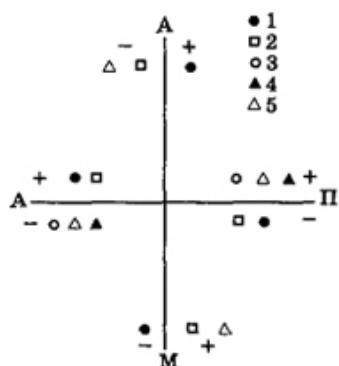


Рис. VII. 5. Схема распределения гормональных показателей (плюс - относительно повышен, минус - относительно понижен) по координатам телосложения: астенопикноморфной (А-П) у женщин и астено-мезоморфной (А-М) у мужчин в зрелом пубертате. 1 - тироксин, 2 - соматотропин, 3 - инсулин, 4 - эстрогены, 5 - андрогены

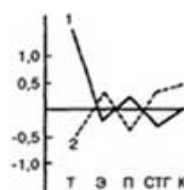


Рис. VII. 6. Эндокринограммы эурисомов (1) и лептосомов (2) в пубертате мужчин (горизонтальная линия соответствует средним значениям гормонов, отклонения даны в долях сигмы): Т - тестостерон, Э - эстрадиол, П - прогестерон, СТГ - соматотродин, К - кортизол

190

репродуктивной функции у мужчин мускульного и у женщин пикнического типов, противоположное обычно наблюдается у астеников обоего пола. Такая картина в целом согласуется с относительно повышенным уровнем половых гормонов у первых и пониженным - у вторых. По данным некоторых отечественных авторов, позднее наступление менархе (15-17 лет) характерно для астеничек и весьма редко встречается у мезосомных и мегалосомных женщин. Нарушения репродуктивной функции наиболее свойственны лептосомным и эурипластическим типам женщин, т.е. крайним вариантам телосложения.

Конституциональные типы характеризуются и разным временем наступления климакса. У астенических женщин, по сравнению с пикническими, ранний климакс (до 40 лет) встречался в несколько раз чаще, у последних он исключительно редок. Напротив, сравнительно поздний климакс (50 лет и старше) отмечен у более 80% пикничек и втрое реже - у астеничек.

У мужчин, видимо, нет явления, полностью аналогичного женскому климаксу, так как функция гонад и уровень тестостерона снижаются более постепенно. Характерен некоторый сдвиг соотношения эстрадиол/тестостерон в сторону эстрадиола (эстрогенизация) и повышение содержания в крови гонадотропных гормонов, но меньшее, чем у женщин. Роль конституционального фактора недостаточно ясна, хотя некоторые данные о связи темпов старения с конституцией имеются и для мужчин.

В заключение приведем таблицу ассоциаций конституциональных типов (схема Штефко-Островского) с функциональными показателями на

| Астеноидный тип                                                                                                |   | Мускульный тип               |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------|---|
| Эстрадиол                                                                                                      | + | Тестостерон                  | + |
| Эстрадиол/тестостерон                                                                                          | + | Тестостерон/кортизол         | + |
| Общий тироксин                                                                                                 | + | Эстрадиол/тестостерон        | - |
| Щелочная фосфатаза                                                                                             | + | Общий тироксин               | - |
| Общий белок                                                                                                    | - | Соматотропин                 | + |
| Азот мочевины                                                                                                  | - | Азот мочевины                | + |
| Число эритроцитов                                                                                              | + | Щелочная фосфатаза           | - |
| Каталазный индекс                                                                                              | - | Число эритроцитов            | + |
| Пороги чувствительности                                                                                        | - | Каталазный индекс            | - |
| Динамометрия кисти                                                                                             | - | Подверженность<br>укачиванию | - |
| Подверженность укачиванию                                                                                      | + |                              |   |
| Торакальный тип                                                                                                |   | Дигестивный тип              |   |
| Почти все рассмотренные функциональные и биохимические признаки на среднем уровне, часто немного ниже среднего |   | Инсулин                      | + |
|                                                                                                                |   | Прогестерон                  | + |
|                                                                                                                |   | Кортизол                     | - |
|                                                                                                                |   | Соматотропин                 | - |
|                                                                                                                |   | Азот мочевины                | - |
|                                                                                                                |   | Холестерин                   | + |
|                                                                                                                |   | Сахар                        | + |

|  |                              |   |
|--|------------------------------|---|
|  | Число эритроцитов            | + |
|  | Каталазный индекс            | - |
|  | Пороги чувствительности      | - |
|  | Динамометрия кисти           | - |
|  | Подверженность<br>укачиванию | + |

"+" - значение признака повышено, " - " - понижено, сравнительно со средним.

191

примере 15-летних мальчиков Москвы и Ленинграда (по данным А.И. Клиори-на, 1979; Е.П. Титовой, 1986 и др.).

192

185 :: 186 :: 187 :: 188 :: 189 :: 190 :: 191 :: 192 :: Содержание

## ***Психологические аспекты конституции. Психосоматические ассоциации***

### ***Общее понятие о психотипе***

**Психический (психологический) тип** человека - сложное обобщенное понятие, отражающее интегративную сущность самой его природы. Обычно пытаются разграничивать биологически обусловленные особенности индивида и особенности, определяющиеся социально, т. е. характеризующие его как социальную личность, однако такое противопоставление само по себе условно. Психологический тип иногда рассматривается и как наследственный строй личности, чем подчеркивается его биологическая основа. В то же время многие ученые считают, что личность представляет собой явление особого рода, ею не рождаются, а становятся. Как продукт историко-эволюционного и индивидуального развития личность формируется довольно поздно, в результате проявления наследственных и врожденных черт, в определенных условиях внешней среды и под воздействием социальных факторов.

Поскольку индивидуальные различия человеческой психики обусловлены как биологическими, так и социальными факторами, предлагается выделять в психике несколько "уровней", каждый из которых определяет индивидуальность человека, причем, верхние уровни интегрируют нижние, определяя тем самым интегративность психики в целом. В основе ее лежит генотип, который влияет на поведение только через морфофункциональный (биологический) уровень (Равич-Шербо, 1982). Для конституциологии принципиально важно разграничивать содержательную сторону психики (мировоззрение, нравственные критерии, сумма знаний и т. д.) как приобретенную под влиянием социальных факторов, от динамической, обусловленной преимущественно физиологически, которая может зависеть от наследственного фактора. Очевидно, что именно вторая категория признаков представляет наибольший интерес для выявления психосоматических ассоциаций.

В основе изучения психосоматических связей лежат *особенности темперамента*, которые, со своей стороны, зависят от свойств нейро-эндокринной системы. К числу ее психологических черт относятся, прежде всего, сила нервных процессов, лабильность, уравновешенность, которые проявляются в таких признаках темперамента, как скорость, интенсивность, темпы психических процессов и состояний. Хотя свойства нервной системы и не предопределяют никаких конкретных форм поведения, они образуют почву, на которой некоторые из них формируются легче.

Создателем учения о темпераментах был Гиппократ, но предположение о связях между ними и психическими особенностями впервые высказал К. Гален в своем трактате "О темпераментах" (лат. temperamen-tum - соразмерность, мера). Древнейшая гуморальная концепция объясняла особенности темперамента состоянием жидких сред организма, чем по сути было положено начало изучению его

192

взаимоотношений с "химизмом крови", а в последующем - с системой нейро-эндокринной регуляции, основного субстрата темперамента.

В классификациях типов и факторов темперамента существуют некоторые расхождения, но обычно в них фигурируют, по крайней мере, два главных фактора, выделенных Г. Айзенком (1947): невротизм и экстра-интроверсия. Они являются фундаментальными параметрами структуры личности. Невротизм варьирует от чрезвычайной устойчивости, зрелости, хорошей адаптированности до чрезвычайной нервозности, неустойчивости, плохой адаптации. Норма находится в интервале между этими состояниями. Экстра-интроверсия дает вариации от импульсивности, активности, контактности, поверхностности и др. до спокойствия, серьезности, выдержанности, замкнутости, склонности к депрессии.

Оценка темперамента как конституционального признака предполагает, прежде всего, определение роли генетического фактора в его проявлениях. Значение наследственности изучалось с помощью близнецового и генеалогического методов, предпринимались также попытки связать свойства темперамента с четкими генетическими маркерами, например, группами крови.

Сравнение коэффициентов внутрипарной корреляции в группах однояйцевых (монозиготных) и двуяйцевых (дизиготных) близнецов показало, что у монозигот, имеющих идентичный генотип, по сравнению с дизиготами, похожими друг на друга, как обычные братья и сестры, связи достоверно выше. Например, по такому психическому качеству, как общительность, они равны, соответственно, 0,50 и 0,07 (взрослые) и 0,56 и 0,08 (дети) при максимальном теоретически возможном коэффициенте  $\pm 1,0$ . По импульсивности коэффициент равен, соответственно, 0,53 и 0,06 (взрослые), по активности: 0,51 и 0,02 (взрослые), властолюбию: 0,60 и 0,06 (взрослые), внимательности (рассеянности): 0,66 и 0,19 (дети).

Вопрос о соотношении темперамента и характера ставился многими психологами и решается неоднозначно - от отождествления этих понятий, как, например, у Кречмера, до их противопоставления. Достаточно распространено мнение, что темперамент является врожденной основой

характера и личности, их динамической стороной; он сказывается на динамике протекания не только эмоциональных, но и волевых, мыслительных и других процессов.

Обычно темперамент включает, в первую очередь, особенности эмоционально-волевой сферы, в той или иной степени устойчивые к внешним воздействиям. Я. Стреляу (1982) определяет темперамент как совокупность формальных и относительно устойчивых характеристик поведения, проявляющихся в энергетическом уровне поведения и во временных параметрах реакций. Это означает, что темперамент сам по себе (в отличие от личности) не составляет содержания поведения, он проявляется, в действиях независимо от их содержания и направленности, но не только в эмоциональных реакциях, но и в интеллектуальных действиях. Энергетический уровень поведения определяется индивидуальными различиями физиологических механизмов, ответственных за накопление и

193

освобождение (разрядку) накопленной энергии. С ним связаны два основных свойства темперамента - реактивность и активность. При этом активность выше у низкорепактивных индивидов, а ее противоположность - пассивность - у высокорепактивных. Временная характеристика реагирования - это скорость реакции, ее подвижность, последствие, темп и ритмичность.

Характеристики *интеллекта* как качества, имеющего преимущественно социальную обусловленность, реже используются при изучении психосоматических ассоциаций, однако определенная роль наследственного фактора показана и для них. В ряде исследований обнаруживалось, что по интеллектуальным тестам монозиготные близнецы обычно оказывались более сходными, чем дизиготные, хотя показатель наследуемости имел умеренную величину и был ближе к 0,5, чем к 0,7. Имеются также данные, что разница в оценках интеллекта у монозигот, выросших вместе, была примерно вдвое меньше, чем у выросших отдельно, что подчеркивает роль социального фактора; все же и в этом случае у дизигот она была значительно больше, по сравнению с обеими этими группами (втрое в первом и примерно в 1,5 раза во втором случае). Интеллектуальные тесты показали более высокие связи между родителями и единокровными детьми, сравнительно с приемными, хотя все они были невысокими. Имеющиеся расхождения объясняются сложностью интеллекта как поведенческого признака и его социальной сущностью. Видимо, наследственны лишь задатки умственных способностей, и роль средовых влияний здесь значительно выше, чем для признаков темперамента. Даже сторонники генетической обусловленности

интеллектуальных потенций признают, что, кроме генов, одаренные люди обычно получают и хорошее воспитание и образование, осложняющее дифференциацию этих факторов.

### ***Психосоматические ассоциации и конституциональные схемы***

Сфера взаимоотношений соматических и психологических типов человека (темперамент, психологические признаки нервной системы) всегда привлекала пристальное внимание исследователей. Гуморальная концепция положила начало поиску физиологических основ темперамента и его связей с другими системами конституциональных признаков. С середины XVIII в. развивались теории, согласно которым такими основами следует считать некоторые свойства нервной системы. В современных эндокринологических и психофармакологических работах показано, что ряд обычно относимых к темпераменту свойств (реактивность, чувствительность, эмоциональность, уравновешенность) в значительной степени зависит от индивидуальных различий в функционировании гормональной системы. На рубеже XIX-XX вв. возникают теории, связывающие особенности темперамента с различиями в телосложении, а с другой стороны, со свойствами нейро-эндокринной системы, поскольку поиск механизмов формирования психосоматических ассоциаций ориентирован прежде всего на ее гормональное звено. Известно, что ряд гормонов обладает морфогенетическим

194

(формообразующим) действием, влияя на строение и состав тела человека.

Впервые эта проблема была четко поставлена и основательно разработана Э. Кречмером, хотя такие попытки предпринимались и раньше. Межсистемные ассоциации первоначально были установлены Кречмером на клиническом контингенте, поскольку разноуровневые структурно-функциональные связи обычно лучше выявляются в условиях "поломки" (болезни). У обследованных Кречмером пациентов психиатрической клиники оказалась повышенной частота астеников и лептосомов среди шизофреников и пикников - среди циклоидных больных (маниакально-депрессивный психоз), хотя в обоих случаях встречались и все остальные конституциональные типы. В дальнейшем Кречмер выдвинул предположение, что зависимость между телосложением и психикой может существовать и у здоровых людей. Он выделил три типа темперамента: *шизотимию* (интроверсия, замкнутость, склонность к теоретическому мышлению и др.); *циклотимию* (открытость, мягкость, практический склад ума и т. д.); *иксотимию* (от греч. *ixos* - тягучий, спокойный, маловпечатлительный, трудно приспособляющийся к переменам обстановки). В своей схеме Кречмер придерживался мнения, что

темперамент является природной основой характера, и по существу сводил характер и личность к конституциональным, биологическим особенностям, с чем не согласны многие психологи. Выбрав среди физически и психически здоровых людей представителей "чистых" астеников, атлетов и пикников, он нашел у них те же самые задатки, которые в патологии существуют в утрированной и искаженной форме, а в норме являются регуляторами здоровой психической жизни. Согласно его представлениям, темперамент обусловлен гуморально, его субстратом является аппарат мозга и желез. Эта классификация неоднократно критиковалась и подвергалась проверке. Далеко не всегда находили подтверждение ассоциации лептосомии с шизотимией, пикноморфии с циклотимией и особенно - атлетического типа с иксотимией. В любом случае, видимо, можно говорить лишь о тенденциях в некоторых психосоматических связях.

В США весьма распространена психосоматическая схема У. Шелдона, опубликовавшего основные работы в начале 40-х годов. Исходное понятие в классификации Шелдона, как уже говорилось выше, не тип, а компонент. Выделяются три компонента темперамента, каждый из которых представлен 20 признаками; последние оцениваются, как и соматические признаки, по семибалльной шкале. Основные компоненты темперамента в схеме Шелдона: *церебротония* (малая общительность, склонность к обособлению и одиночеству, повышенная реактивность); *соматотония* (резкость поведения, любовь к приключениям, склонность к риску, смелость, активность, агрессивность); *висцеротония* (любовь к комфорту, расслабленность, медленные реакции). Сам Шелдон получил очень высокие связи (порядка 0,8) между балльными оценками компонентов телосложения и темперамента: висцеротония-эндоморфия, соматотония-мезоморфия, церебротония-экторморфия. Проверка этих ассоциаций

другими исследователями не привела к однозначным результатам. Отчасти, это может объясняться и тем, что Шелдон, как и Кречмер, причислял к врожденным, соматически обусловленным психическим чертам и такие, которые в значительной степени или даже полностью определяются социальными факторами. Основным недостатком этих, как и некоторых других психофизических схем, является их статичность и "соматический фатализм", т. е. игнорирование или недооценка роли среды и социальных условий в развитии психики и становлении межсистемных связей в ходе индивидуального развития. Все же достаточно обоснованным представляется мнение, что существует косвенная много-многозначная зависимость в ряду: морфотип-темперамент-личность. Некоторые из полученных психосоматических ассоциаций подтвердились при более объективном подходе: выделении лишь динамических черт психики -

психофизиологических свойств (контактность, активность, эмоциональность и др.). Так, у взрослых и подростков показано тяготение пикнического типа к категории высокочувствительных, обнаружена слабая положительная связь абсолютной чувствительности с жировой координатой и более выраженная отрицательная - с костно-мышечной. Атлетический (мускульный) тип относится к категории низкочувствительных .

Полученные зависимости являются прежде всего структурными и не дают достаточной информации о причинно-следственных взаимоотношениях. Высказываются лишь гипотезы, объясняющие их действием плеiotропных или тесно сцепленных генов, а также влиянием социальных воздействий на ранних этапах развития. Предполагается также, что гены, контролирующие телосложение, регулируют и развитие нейро-эндокринной системы, от гормонального звена которой зависят многие особенности телосложения. Факты профессионального предпочтения лиц с разным телосложением, видимо, могут свидетельствовать и об определенных свойствах темперамента (например, связь мезоморфии со спортом и военной профессией). Высказывается, в частности, предположение, что при раннем формировании мускульного типа с характерным для него повышенным уровнем андрогенов создаются предпосылки для развития таких черт характера, как уверенность в своих силах, активность во взаимоотношениях со сверстниками, нередко стремление подчинить их себе. Позднее же развитие этого типа способствует большей концентрации внимания на речевых процессах, занятиях, не требующих интенсивного развития мускулатуры, что приводит к становлению других черт характера. Это означает, что проявления разных черт характера у лиц одного конституционального типа могут зависеть и от темпов созревания, обусловленных преимущественно генетическим, но также и социальными факторами. Следует подчеркнуть, что ни типология нервной системы, ни свойства темперамента не дают оснований для предпочтений каких-либо из них остальным.

### ***Соматотипы и "акцентуации характера"***

Особенно большой интерес представляет изучение психосоматических взаимоотношений в процессе

индивидуального развития человека, прежде всего, в пубертатном периоде, когда происходят очень резкие соматофункциональные и психологические сдвиги. Рассмотрим этот вопрос на примере "акцентуаций характера" (преходящего явления в онтогенезе) у подростков юга России, обследованных в 90-х годах О.А. Бутовой (1999).

*Акцентуации характера* - это варианты нормального психотипа, при которых отдельные черты характера чрезмерно усилены и приводят к избирательной уязвимости по отношению к определенным психогенным воздействиям при хорошей или даже повышенной устойчивости к другим. Различают явную акцентуацию (крайний вариант нормы) и скрытую (обычный вариант нормы). Основные типы акцентуаций: циклоидный, гипертимный (иногда включается в группу циклоидов), шизоидный, эпилептоидный, истероидный, психастенический, лабильный, сенситивный, конформный и др. Существует много смешанных и промежуточных вариантов.

По данным обследования весьма представительного контингента школьников юга России, не обнаруживается сколько-нибудь отчетливых психосоматических связей, соответствующих классическим представлениям Кречмера. Как среди шизоидов, так и среди циклоидов встречаются оба крайних соматотипа - дигестивный (пикнический) и астеноидный, без выраженного преобладания какого-либо из них. Мускульный тип как будто оказывается наименее уязвимым по этим акцентуациям характера. Среди мальчиков мускульного типа выделено всего 8-10% шизоидов и циклоидов и 1,5-4% истероидных детей, тогда как оба крайних соматотипа (астеноидный и дигестивный) характеризуются наибольшей частотой акцентуаций. Примечательно, что среди всех соматотипов преобладает частота встречаемости эпилептоидного типа. Этот социально самый "трудный" вариант с его склонностью к правонарушениям и алкоголизации и пониженной способностью к социальной адаптации был достаточно равномерно распределен по всем соматотипам в целом, хотя имелись и региональные различия. Они отмечены и по другим типам акцентуаций. При этом внутригрупповая изменчивость намного больше, чем межгрупповые различия. В генезисе этих различий как внутри групп (популяций), так и между ними большую роль могут играть культурные и социально-экономические факторы.

Влияния этих факторов особенно сказываются при оценке *интеллекта*. Поэтому вряд ли можно ожидать сколько-нибудь выраженных ассоциаций между соматотипами и показателями интеллекта: как эволюционно молодой признак, имеющий общую социальную обусловленность, он отличается большой изменчивостью. Однако, помимо содержательного, в интеллекте существуют и энергетические (психодинамические) аспекты, обусловленные биологически, поэтому предполагается, что уровень развития некоторых интеллектуальных функций может быть конституционально зависимым признаком. В действительности, имеются сведения, хотя и немногочисленные, о корреляциях между соматическими признаками и некоторыми подобными

функциями интеллекта (например, эффективность одновременных и последовательных интеллектуальных действий), в большей мере проявляющихся у мужчин. В периоде развития такие "конституциональные связи" могут быть и результатом разных темпов созревания соматотипов. Например, подростки мускульного типа, по сравнению с остальными имеют незначительное превышение средних баллов оценок школьной успеваемости (Клиорин, 1979), что может объясняться более ранним созреванием мальчиков этого типа и его более продвинутом биологическим возрастом. Известно, что связи биологического возраста с интеллектуальными показателями (тестами) невысоки (0,1-0,4), и значение этого фактора сглаживается по завершении процесса развития.

В целом, в периоде развития выявляются некоторые ассоциации конституциональных типов с особенностями характера и показателями интеллекта, но они имеют, видимо, преходящий характер. Этот вопрос требует дальнейшего исследования, прежде всего, методом продольных наблюдений.

## ***Конституция и половой диморфизм***

*Половой диморфизм* (от греч. di - дважды, morphe - форма) - различия признаков мужских и женских особей раздельнополых видов, возникающие в результате полового отбора. Половой диморфизм человека проявляется в его анатомофизиологи-ческих характеристиках, психологических и поведенческих признаках, т. е. он затрагивает важнейшие стороны его биологического, отчасти и социального, статуса. Ниже рассмотрены проявления полового диморфизма человека в основных системах конституциональных признаков.

### ***Половой диморфизм в телосложении и гормональном статусе***

**Общие размеры и пропорции тела.** Половой диморфизм проявляется, прежде всего, в общих (габаритных) размерах тела. В различных популяциях Земного шара разница в длине тела составляет в среднем 9-10 см. (Эта величина соответствует 1,5s - среднего квадратического отклонения). Примерно того же масштаба половые различия и в весе тела. О природе полового диморфизма в размерах тела человека нет единого мнения. Высказывалась гипотеза о полигинном происхождении этого явления (от греч. poly - многие, gune - жена, т.е., многоженство). Как известно, у многих видов млекопитающих, в том числе и приматов, самцы крупнее самок. У человека половой диморфизм может быть отражением потенциально полигинного взаимоотношения полов, однако в сообществах людей с полигинной брачной системой половой диморфизм даже слабее, чем в моногамных, практикующих единобрачие. Согласно другой точке зрения, большая величина тела мужчин объясняется их преимущественным занятием охотой в палеолите, которое требовало значительной силы, но такая тенденция не прослеживается при сравнении сообществ современных охотников и собирателей, да и мустьерские охотники - неандертальцы - характеризовались скорее сглаженным половым диморфизмом в телосложении при малом

росте. Высказывается также мнение, что половой диморфизм является прямой генетической функцией увеличения размеров тела. Однако английские ученые Пирсон и Ли показали, что генетическая структура размеров тела сходна у мужчин и женщин, а отбор на их увеличение очень мало сказывается на степени полового диморфизма. Предполагается, что рост - полигенный признак, определяющийся большим числом аллелей различных локусов кумулятивного действия, располагающихся, вероятно, в

X-хромосоме; в итоге имеет место плеiotропный (множественный) эффект. В этой связи интересны данные о зависимости длины тела от числа добавочных (или недостающей) половых хромосом. Так, наличие у человека только одной X-хромосомы (ХО) связано с низкорослостью. Обычная длина тела взрослых людей с этой аномалией составляет 140-142 см, пубертатный скачок роста отсутствует. Этот кариотип обеспечивает выживание, но, видимо, не имеет соответствующей нормы реакций периферических тканей, прежде всего, на половые гормоны и гормон роста (СТГ). Напротив, добавление лишней X-хромосомы в кариотипах женщин и особенно мужчин увеличивает длину тела, сравнительно с нормой.

Наконец, возможно, что выраженность полового диморфизма человека зависит и от условий жизни: известно, что мужчины сильнее, чем женщины, реагируют на неблагоприятные факторы среды.

Половой диморфизм в *пропорциях тела* можно выявить разными способами, например, сравнением мужчин и женщин одинакового роста (как низкорослых, так и высокорослых). Такие исследования показали, что при одинаковой длине тела у мужчин выше отношение длины рук и ног (интермембральный указатель), у них больше обхват грудной клетки, а ширина таза и тазо-плечевой индекс больше у женщин.

**Компоненты тела.** Костно-мышечный компонент лучше развит у мужчин, а жировой - у женщин. Половые различия намечаются у новорожденных, становятся заметными уже в заключительной фазе нейтрального детства (6-7 лет) и особенно отчетливы в пубертатном периоде. В это время содержание жира у мужчин уменьшается с 22,6 до 17,3%, а у женщин увеличивается от 18,2 до 25,7% от общего веса тела. Обычный размах полового диморфизма составляет около 9% (Zillikens et al., 1990, Schepper et al., 1994). Особое значение имеет половой диморфизм в топографии подкожного жиротложения. "Андройдный" (мужской) тип характеризуется преимущественным сосредоточением жира в области туловища и некрупными жировыми клетками, легко набирающими и теряющими жир, тогда как у "геноидного" (женского) типа жировые клетки, обычно более крупные и стабильные метаболически, расположены не только в области живота, но и на бедрах и ягодицах. Оба типа встречаются и у мужчин, и у женщин, как в норме, так и при ожирении, но с разной частотой. Типичный мужской ("верхний") вариант, называемый также центральным (центрипетальным), чаще встречается у более старших мужчин, со значительным развитием мезоморфного компонента; максимальное жиротложение у мужчин наблюдается

обычно в подлопаточной области. У женщин типичный ("нижний") вариант жировоголожения характеризуется наибольшим уровнем женских половых гормонов (de Ridder et al., 1990), а противоположный (мужской) тип ассоциируется у них с повышенной частотой нарушений обмена веществ и является фактором риска. У таких "андроидных" женщин выше содержание липидов крови, они хуже переносят повышение сахара в крови, сильнее реагируют на физическую нагрузку, у них лучше развита мышечная масса. По всем этим показателям "андроидные" женщины сходны с мужчинами.

К числу соматических признаков, в которых наиболее проявляется половой диморфизм, относятся также форма позвоночника (у женщин обычно лучше выражен поясничный изгиб), живота (у женщин длиннее), таза (у женщин более широкий и наклоненный), грудной клетки (у женщин короче и уже), кисти (у женщин более узкая) и др.

**"Типичные" конституции у мужчин и женщин.** Половой диморфизм в телосложении определяется на разных уровнях. Первый из них - генетическая конституция. Кариотип по половым хромосомам: XX - у женщин и XY - у мужчин; в качестве "базального морфофенотипа" человека обычно рассматривается габитус при кариотипе XO (синдром Тернера), который встречается очень редко: популяционная частота составляет сотые доли процента. Генетически эти лица не относятся ни к мужскому, ни к женскому полу, но по соматическому статусу представляют собой женщин с ослабленной и незавершенной половой дифференцировкой и отсутствием вторичных половых признаков, реже - очень слабым развитием некоторых из них. Характерны: низкорослость, недоразвитие тазового пояса, обхват бедер уменьшен в большей степени, чем окружность грудной клетки, жировоеложение женского типа. Отклонения в форме головы и лица меньше, чем на теле.

Судить о "типичных" мужских и женских конституциях можно несколькими способами: 1) сравнением распределения основных конституциональных типов у мужчин и женщин; 2) обследованием больших когорт населения и выделением признаков, характеризующих мужчин и женщин безотносительно к их конституциональной принадлежности; 3) определением сопряженного комплекса морфологических признаков, в той или иной степени зависящих от мужских (андрогены) и женских (эстрогены) половых гормонов.

1. Распределение основных вариантов телосложения у мужчин и женщин различно. Такие различия отмечаются уже у детей 8-9 лет: большая частота мускульного типа у мальчиков, а дигестивного и астеноидного - у девочек. Они становятся достоверными в 13-14 лет. Это связано с периодом полового созревания, когда формируются характерные для данного пола

конституциональные типы. Особенно сильные изменения в их распределении происходят между 15-16 и 16-17 годами. Так, частота мускульного типа в мужских группах достоверно увеличивается примерно в полтора раза. У взрослых мужчин чаще встречается мускульный, а у женщин - пикнический тип.

200

2. Обследование свыше двух десятков групп мужчин и женщин, представляющих различные этнотерриториальные варианты СНГ, показало, что мужское телосложение характеризуется, по сравнению с женским, более крупными общими размерами и широкоплечестью в сочетании с более слабым жиротложением, сосредоточенным, преимущественно, в области туловища. Это описание, по сути, включает некоторые черты, свойственные мускульному типу, хотя, как и следовало ожидать, полностью с ним не совпадает, так как представляет обобщенную характеристику мужчин разных вариантов конституции. Для женского телосложения характерны меньшая длина тела и более узкая его форма при повышенном жиротложении, преобладающем в области конечностей. Эта комбинация в некоторой степени воспроизводит отдельные черты "женственных типов" схемы Таланта. Оба эти варианта мужского и женского телосложения четко разграничены с малой зоной взаимного перекрытия признаков (1-5% для разных групп). Схема полового диморфизма оказалась сравнительно устойчивой в разных этнотерриториальных группах (Дерябин, 1994). Половой диморфизм проявляется также в размерах (прежде всего, высотных и широтных) и форме головы и лица (Негашева, 1994). В среднем эти размеры больше у мужчин, причем, размах вариаций у разных экстерриториальных групп примерно такого же порядка, как по длине тела; масштабы межгрупповых различий по форме лица и пропорциям тела сопоставимы. У мужчин лицо выше и относительно уже, чем у женщин, нос обычно крупнее, причем, не только абсолютно, но и по отношению к высоте лица.

3. По данным морфогормональных исследований, можно выделить комплекс соматических признаков, которые сочетаются с повышенным уровнем половых гормонов и ускоренным половым развитием в перипубертатный период (это относится и к мужским, и к женским группам). В зрелом пубертасе в мужских группах наиболее отчетлива связь повышенного уровня андрогенизации с весом тела и развитием мускульного компонента, а также с развитием аппарата грудной клетки и шириной плеч, т. е. признаками мускульного (мезоморфного) типа. У мезоморфов, по сравнению с эктоморфами, отмечается самая малая величина соотношения женских и мужских половых гормонов - эстроген/андрогенного индекса; у них же наиболее высок уровень развития вторичных половых признаков,

темпы полового созревания ускоренны. У взрослых молодых мужчин картина сходная: максимальный уровень андрогенов у мезоморфов и мезоэндоморфов и минимальный - у эктоморфов.

В женских группах уже с начала перипубертатного периода отмечается положительная эктоэндоморфная (астено-пикноморфная) направленность изменчивости уровня эстрогенов (отчасти, и андрогенов). У девушек пубертатного периода определяется положительная связь эстрогенов с обхватом бедер, шириной таза, длиной туловища, жиротложением. Темпы полового созревания и выраженность вторичных половых признаков у девушек пикнического (эндоморфного), а отчасти, и

201

мускульного типа, наибольшие, самые низкие значения этих показателей - у девушек астенического типа (эктоморфных). У взрослых молодых женщин градиент уровней эстрогенизации (и андрогенизации) также эктоэндоморфный; уровень эстрогенизации у женщин мускульного типа в этом возрасте уже ниже, чем у пикников.

### ***Половой диморфизм в психологической конституции человека***

В литературе отражена вся гамма взглядов на факторы и проявления полового диморфизма в психике и поведении человека. Несомненно, что это сложное биосоциальное явление со множеством вариантов, определяющихся как биологическими (генетическими, врожденными) факторами, так и социальными, этнокультурными и историческими влияниями. В конституциологии именно биологические основы полового диморфизма вызывают наибольший интерес. Они могут определяться его генетической, эндокринной и общей конституцией. В первую очередь, речь идет о половой дифференцировке гипоталамуса, которая происходит в середине пренатального периода под влиянием эмбрионального андрогена - тестостерона. Уже во внутриутробном развитии мужчин тестостерон вызывает глубокие изменения в нервной системе, которые будут формировать личность взрослого человека. Нарушения гормонального фона в периоде внутриутробного развития или новорожденности, в том числе, и вызванные внешними воздействиями, ведут к отклонениям в половой дифференцировке, что впоследствии может выразиться в ослаблении полового инстинкта или развитии бисексуализма. Предполагается, что и в дальнейшем мозг сохраняет потенциальную способность к развитию "мужских" и "женских" форм поведения.

В литературе приводится немало сведений о влиянии половых гормонов не только на половое поведение приматов, отчасти, и человека, но и на ряд психологических признаков, прямо с ним не связанных. Воздействуя

одновременно на строение тела и поведение, андрогены и эстрогены могут и опосредовать ассоциации между соматическим типом и определенными психологическими особенностями у обоих полов, хотя, в отличие от животных, у человека выявить такие связи далеко не всегда удастся: его поведение как социального существа заметным образом не определяется и не регламентируется эндокринными воздействиями. Обычно они в более определенной форме прослеживаются в клинике.

Данные наблюдений и экспериментов над животными, в том числе, и приматами, свидетельствуют о выраженной связи уровня тестостерона с агрессивным поведением. У человека такие факты отмечены для мужчин с агрессивным поведением, а также у женщин "вспыльчивого типа", по сравнению со "спокойными". В индивидуальном развитии женщин тестостерон влияет на половое поведение, эмоции, настроение. Уникальные клинические наблюдения показали, что длительная эстрогенизация организма человека (в отсутствие половых желез) действует на формирование таких качеств, как яркость эмоциональных впечатлений, способность к сопереживанию и

202

других черт психики, прямо не относящихся к сфере полового поведения.

У обезьян гормональная конституция может ассоциироваться с социальной иерархией в стаде: например, у самок обезьян уровень эстрогенов оказался связанным с их "социальным рангом". У самцов павианов гамадрилов функциональная активность надпочечников также отражает их иерархическое положение в группе. Есть достаточно спорные попытки распространить концепцию "биосоциального статуса" и на человека. Указывается, например, на повышенный уровень тестостерона у мужчин, лидирующих в спорте и имеющих высокую самооценку. Разумеется, в человеческих сообществах проблема взаимоотношений гормонального статуса с социальным не может рассматриваться столь однозначно и прямолинейно: она неизмеримо сложнее и противоречивее. В периоде развития опережающие темпы созревания у мальчиков мускульного типа создают предпосылки для развития таких черт характера, как уверенность в своих силах, активность во взаимоотношениях со сверстниками, нередко - стремление подчинить их себе (Клиорин, 1979). Этот тип характеризуется и повышенным уровнем андрогенизации; как известно, некоторые исследователи (Д. Церссен) приписывали ему "гиперандроморфные черты" и "мужские" особенности темперамента. Но можно привести и другой пример, свидетельствующий о том, что природа психосоматических ассоциаций у человека может быть различной, и половой диморфизм в поведении отнюдь не обязательно должен совпадать с соматическим

половым диморфизмом. Высказывалось, в частности, предположение, что некоторые "нетипичные" ассоциации маскулинного (мужского) поведения и особенностей телосложения можно объяснить своего рода "психологической компенсацией" при недостаточности чисто биологических предпосылок к такому поведению. "Мужские" и "женские" черты поведения (психики) пытались связывать и с более локальными соматическими проявлениями полового диморфизма. По результатам обследования почти 1000 женщин, предпринятого английскими учеными (Wilson et al, 1982), было установлено, что "женский" тип кисти (второй палец длиннее четвертого) встретился у них примерно в 2,5 раза чаще, чем "мужской" (противоположные пропорции), хотя трансгрессия (перекрывание) существует, и оба типа встречаются как у мужчин, так и у женщин. Полагают, что они наследственно предопределены. Видимо, женщины с более соответствующим полу вариантом кисти чаще имели мягкий и женственный характер. Высказывается предположение, что гормоны, определяющие структуру тела, особенно в утробном периоде, одновременно воздействуют и на механизмы работы мозга, которые обуславливают маскулинизацию или феминизацию типов характера и социального поведения. Имеются данные о наличии связи между относительной длиной четвертого пальца и уровнем тестостерона у созревающего плода.

Вероятно, более выраженные ассоциации соматического, гормонального и психологического статуса следует ожидать в патологии. Они выявляются, прежде всего, у лиц с

численными аномалиями половых хромосом. Оказывается, что при всех отклонениях, связанных с X-хромосомой, выраженность полового диморфизма в соматотипе и психотипе уменьшается в результате грубых нарушений хромосомного равновесия и расстройства процессов развития (дизонтогений). Уже отмечалось, что у фенотипических женщин с синдромом XO и дисгенезией гонад половой диморфизм ослаблен, особенно по эстрогеннообусловленным признакам (недоразвитие таза, "отставание" обхвата бедер, по сравнению с размерами грудной клетки и шириной плеч). У мужчин с кариотипом XXУ (синдром Клайнфельтера) имеются признаки феминизации соматотипа. Они обусловлены относительной эстрогенизацией и выражаются в некотором ослаблении развития мускульного компонента и повышении жирового, с приближением его топографии к женскому типу. Характерны также сужение плеч и несколько расширенный таз. Рентгенографическое исследование показывает, что среди этих фенотипических мужчин есть лица с типичными мужскими и женскими формами таза, равно как и промежуточные варианты. Гинекоморфная тенденция проявляется и в соотношении обхватных

размеров: уменьшается обхват грудной клетки и повышается обхват бедер. Уменьшены также и размеры головы и лица, особенно его высоты, которая соответствует средней для женщин. Таким образом, основной чертой в соматотипах этих лиц является сглаженность полового диморфизма и/или проявление черт противоположного пола, видимо, в связи с изменением гормонального фона. У мужчин с добавочной Y-хромосомой (XYY) картина неоднозначна, но часто отмечаются высокий рост и мускульное телосложение. Данных о гормональном статусе недостаточно, но есть сведения о повышении уровня андрогенов.

В психотипе прослеживаются сходные тенденции. Так, у фенотипических женщин с кариотипом XO в отсутствие эстрогенов и при возможном повышении уровня андрогенов за счет надпочечников проявляются черты, которые обычно считаются присущими мужчинам: преобладание абстрактно-логического типа мышления, низкая способность к эмоциональному сопереживанию, пониженный коэффициент социальной адаптации, высокая активированность, т. е. можно говорить о проявлениях мужских черт поведения в тестах, характеризующих врожденные черты личности. У женщин с добавочной X-хромосомой (XXX), напротив, крайне ограничены возможности абстрактно-логического мышления. Для них более характерны: конкретно-образное мышление, эмоциональная неустойчивость, повышенная тревожность, снижены активированность и психомоторный тонус, слабая адаптивная способность.

У мужчин с "лишней" X-хромосомой (XXY), по сравнению с нормальными, наблюдаются большая эмоциональность, более низкая активированность и психомоторный тонус, т. е. имеет место некоторая феминизация по врожденным чертам личности. При дополнительной Y-хромосоме (XYY) отмечается агрессивность; интеллект может быть в норме, но встречаются и олигофрены, и нарушения поведения и психического развития.

Вопрос о различиях в психологических показателях у нормальных (здоровых) людей достаточно сложен, так как большая часть таких признаков не имеет четкой половой поляризации, а разграничение так называемых мужских и женских черт далеко не всегда совпадает у разных исследователей и в различных социумах. И.С. Кон (1982, 1999) подчеркивает методическую важность оценки степени "жесткости" полового диморфизма и природы самих различий - биологических (наследственных, врожденных) и/или исторических, зависящих от качественных характеристик конкретных этно-культур.

Суммируя имеющиеся данные, можно попытаться выделить комплексы "типичных" мужских и женских психологических черт, связанных в той или иной степени с биологической основой (генотипом, гормональной и общей конституцией). Для мужчин достаточно характерны: агрессивность, уверенность, стремление к лидерству, абстрактно-логический тип мышления, высокие активированность и психомоторный тонус. Для женщин более типичны эмоциональность и значительная роль эмоционального компонента в интеллектуальных процессах, способность к эмоциональному сопереживанию, более высокий коэффициент социальной адаптации. У психически здоровых людей, как правило, наблюдается мозаика мужских и женских качеств, т. е. чистая маскулинность вовсе не обязательно должна ассоциироваться с низкой фемининностью, и наоборот. Выше уже отмечалось, что и в эндокринной формуле "женские" варианты, сочетающие высший уровень андрогенов со слабым - эстрогенов, и наоборот, очень редки.

Видимо, "стертость" мужских и женских черт психики соответствует более гибкому поведению, облегчающему адаптацию к меняющимся биосоциальным ролям мужчин и женщин. Есть даже наблюдения, что дети с четким половым поведением нередко имеют более низкий интеллект и меньшие творческие способности. У мальчиков и девочек препубертатного возраста (6-9 лет) с высоким интеллектуальным уровнем, обучавшихся в спецклассах для одаренных детей, тестостерон (определяемый в слюне) был существенно ниже, чем у обычных детей. То же наблюдалось и при сравнении мальчиков и девочек в отдельности. При этом у них не проявлялся половой диморфизм в уровне тестостерона, тогда как в контрольной группе этот гормон был достоверно выше у мальчиков, чем у девочек (Ostatnikova et al., 1998).

Взрослые мужчины и женщины с более четкой маскулинностью (фемининностью) поведения, видимо, хуже справляются с деятельностью, не совпадающей с нормами традиционной полоролевой дифференциации (Кон, 1982).

Большой интерес представляет проблема полового диморфизма в сфере интеллекта. По результатам обследования студентов психологического факультета ЛГУ (метод Векслера), сколько-нибудь заметные различия в интеллекте между мужчинами и женщинами отсутствовали. Все оценки были незначительно выше у мужчин, кроме вербального интеллекта, где картина оказалась противоположной. Однако в другом случае проявления полового диморфизма были

установлены во время теста на интеллект как фактор стресса (Франкенхаузер, Едманн). Речь идет о половых различиях в стрессовых ситуациях уровня одного из основных гормонов стресса - адреналина: после успешно сданных экзаменов и даже при ежедневных успехах в школьном обучении он однозначно повышался только у мальчиков и мужчин. У женщин картина была более разнообразной: у третьей части девушек с умеренными успехами подъем адреналина при экзаменационном стрессе не наблюдался, на его уровень не оказывали влияния и результаты экзамена. Этих девушек отличали более широкие интересы, и они не были столь четко ориентированы на карьеру. В то же время однозначная реакция на интеллектуальную нагрузку у мужчин связывается с их настроенностью на успех и победу. В отсутствие стресса (отдых, обычные занятия) половые различия в уровне адреналина не проявлялись. Это свидетельствует о роли социального фактора в проявлении признаков полового диморфизма. Об этом же говорит и другой пример, в котором изучался характер стрессовой реакции у технологов обоего пола во время напряженной работы и в тестах на интеллект. Уровень обоих гормонов стресса - адреналина и корти-зола - резко повышался и у мужчин, и у женщин, но у мужчин все же в несколько большей степени. Таким образом, половой диморфизм в динамике этого теста был выражен очень слабо, и авторы исследования объясняют "мужской" характер реакции у женщин-технологов (бывших в детстве обычными девочками) конвергирующим воздействием характера трудовой деятельности.

Для современного этапа развития нашего общества характерны прогрессирующее изменение и сближение социальных ролей обоих полов с учащением проявлений "психологической двупол ости" - андрогинии. Основой является широкая изменчивость и трансгрессия психологических признаков у мужчин и женщин, потенциально облегчающая переход от традиционных качеств одного пола к другому, их "мозаичность" у обоих полов, расширение различных сторон личности, облегчающее адаптацию к сложным и меняющимся условиям техногенной цивилизации. Однако это не дает оснований с уверенностью говорить, что именно "андрогинный человек" является неким прототипом "человека будущего", способного преодолевать все виды нагрузок. Размывание границ между полами в какой-то мере может сдерживать и биологическая основа человеческой индивидуальности, играющая и доныне значительную роль в характере распределения нагрузок между мужчинами и женщинами. Перспективы дальнейшей эволюции полового диморфизма человека нельзя прогнозировать без экскурса в его прошлое.

На фоне других современных приматов вид *H. sapiens* характеризуется довольно умеренным половым диморфизмом: по общим размерам тела - примерно такого же масштаба, как у шимпанзе. Вместе с тем, в историко-

эволюционном становлении человечества от ранних его представителей (ранних *Homo*) по направлению к *H. erectus* и далее, к *H. sapiens*, видимо, наблюдается тенденция к его снижению. В Европе в эпоху верхнего палеолита и особенно при переходе к мезолиту половой

206

диморфизм ослабевал, скорее всего, в связи с изменениями в технологии производства, обработки и приготовления пищи, с общей грацилизацией скелета и телосложения в целом. Последнее, отчасти, может объясняться и уменьшением напряженности геомагнитного поля Земли. В раннем верхнем палеолите преобладали большие длина тела и уровень полового диморфизма, в позднем верхнем палеолите оба показателя уменьшились, это продолжалось и в мезолите, но более низкими темпами (Formicola, Gianchini, 1997).

В современную эпоху прослеживается тенденция к дальнейшему сглаживанию полового диморфизма, в том числе, в связи с общей грацилизацией телосложения (вероятное следствие эпохальных сдвигов ростовых процессов). Это происходит под влиянием изменений образа жизни и экологических (прежде всего, антропогенных) и экономических факторов. Хотя ослабление полового диморфизма современного человека констатируется, в первую очередь, в сфере телосложения, возможно, что оно затрагивает и некоторые аспекты гормональной конституции, особенно соотношение андрогенов и эстрогенов. За последние 50 лет некоторыми учеными регистрируются нарушения репродуктивной функции мужчин, снижение уровня тестостерона и относительная эстрогенизация, возможно, связанная также с широким распространением во внешней среде (воде, пище) химических веществ с эстрогеноподобной активностью. В психологической сфере также прослеживается сглаживание полового диморфизма, и возрастает число андрогинных мужчин и женщин как более адаптированных к условиям современной цивилизации. Последствия этого явления пока еще трудно предсказать, как и его возможную дальнейшую динамику. Можно лишь констатировать тенденцию к частичному ослаблению полового диморфизма в соматической и психологической сферах, возможно, в сочетании с некоторыми изменениями гормонального статуса.

207

## ***Медицинские и экологические аспекты конституции***

Как уже упоминалось, это направление конституциологии зародилось в античной Европе в связи с задачами врачевания и впервые представлено в трудах "отца медицины" Гиппократ. Повышение ценности человеческой жизни повлекло за собой перенос центра внимания на индивидуальные особенности больного человека и предпосылки возникновения болезней. Таким образом, конституция уже с самого начала являлась пограничной медико-биологической проблемой. Ныне конституциональный подход в медицине включает поиск связи конституции с заболеваниями в целях дополнительной диагностики и профилактики. Отдельные конституциональные признаки и конституция в целом могут иметь и прогностическое значение. На примере некоторых психосоматических ассоциаций видно их усиление в ряду: норма - крайний вариант нормы - болезнь. Сам Гиппократ придавал большое значение поведению человека. Ныне известно, что психологическая сфера оказывает огромное влияние на его здоровье. Многие неблагоприятные воздействия

207

современной цивилизации, прежде всего, чрезмерные психо-эмоциональные стрессы, вызвали к жизни так называемые психосоматические болезни, когда снижается контроль нервной системы над процессами жизнедеятельности, подобно тому, как это происходит и при старении организма.

Болезнь в известной степени предопределена генетической нормой реакций, лежащей в основе общей конституции человека, как и несовершенством его индивидуальных свойств. Согласно концепции Р. Уильямса, любой человек обычно в каком-то или каких-то отношениях отклоняется от нормы. Процессы компенсации этих отклонений по существу происходят на протяжении всей его жизни, пока не случается "поломка" (болезнь), и организм не переходит на патологический уровень регулирования. Познавание особенностей различных конституций необходимо для развития профилактической медицины.

### ***Примеры "конституциональных предрасположений"***

К настоящему времени собрано уже много данных о связях конституциональных типов с предрасположенностью к различным заболеваниям. Приведем примеры. По некоторым материалам, пониженное давление (гипотония) встречается у лептосомов в 74,8% - гораздо чаще, чем

у атлетов (13,2% ) и пикников (12%). Напротив, повышенное давление (гипертония) преобладало в пикническом варианте (64% против 17,5% у атлетов и 16,5% у лептосомов). Частота встречаемости бронхиальной астмы была повышена при мезоморфии (36,5%) и мезоэндоморфии (25%), а предрасположенность к туберкулезу гораздо чаще наблюдалась у эктоморфов при дефиците веса (Эфроимсон, 1965). У американских солдат-новобранцев с пониженной массой тела заболеваемость туберкулезом была втрое выше, чем при избыточном весе, при одинаковой частоте инфицированности в обеих группах, (Edwarddsetal., 1971). По данным генетики, заболеваемость туберкулезом у монозигот совпадает в 66,7%, а у дизигот - всего в 23%, что подтверждает наследственно-конституциональную предрасположенность к этой болезни. Широко известна также склонность лептосомов к таким заболеваниям, как гастрит и язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, а пикников - к ожирению и сахарному диабету взрослых (тип II). Совпадение по заболеваемости диабетом монозигот и дизигот составляет, соответственно, 65% и 18%, что также указывает на роль наследственно-конституционального фактора в этиологии этой болезни, как и многих других, но ее реализация зависит от ряда условий, в том числе, от факторов среды. Поэтому велико значение "конституциональных маркеров" в выделении контингента риска. Так, например, во многих группах человечества "верхний тип" жиротложения свидетельствует о предрасположенности к диабету II типа, так как сопровождается определенными нарушениями инсулинового обмена. По данным некоторых авторов (США, Украина), установлена связь величины индекса обхвата талии/обхват бедер с риском заболевания сахарным диабетом. Согласно одному из источников, у женщин с верхним типом жиротложения и ожирением опасность такого

рода был а в 10 раз выше, чем при нижнем типе. У мужчин с верхним типом жиротложения также отмечается его достоверная связь с диабетом, холестерином и липидами крови. Наконец, некоторые конституциональные признаки достаточно широко используются при диагностике наследственных и хромосомных болезней.

Проявления конституциональной предрасположенности могут обнаруживаться уже в детстве. Таковы наклонность дигестивных детей к хроническому тонзиллиту, аллергическим состояниям, аденоидам, ожирению, в сочетании с увеличением содержания в крови инсулина и холестерина; повышенная восприимчивость астеноидных детей к острым респираторным заболеваниям, а торакальных - к псевдотуберкулезу и заболеваниям лимфоидного аппарата; преобладание у мускульных и

дигестивных подростков верхнего типа жиротложения и вегето-сосудистой дистонии и т. д. С другой стороны, есть и сведения об устойчивости детей мускульного типа к респираторным заболеваниям: они меньше обращаются к врачам по сравнению с детьми астеноидной и дигестивной конституций.

Среди признаков функциональной конституции первостепенное значение имеют спектр липидов крови, уровень холестерина и соотношение липидов высокой и низкой плотности, индекс эстрадиол/тестостерон, содержание некоторых микроэлементов и многие другие. Сдвиги в этих параметрах могут ассоциироваться с повышенной частотой ишемической болезни сердца, атеросклероза и других заболеваний. Определенную роль играют и некоторые антигенные факторы: например, поданным, полученным преимущественно для европейских популяций, принадлежность к группе крови "О" (первой группе) оказывается фактором антириска по отношению к ряду хронических и возрастных болезней.

Вместе с тем, на пути установления и истолкования ассоциаций между конституциями и предрасположенностью к тем или иным патологиям существуют некоторые методические трудности, имеются расхождения и спорные моменты. Это касается и величины, и даже знака связи между частотой встречаемости конкретных болезней и групп крови, которые могут не всегда совпадать в различных популяциях, а сама картина мирового распределения частот групп крови (например, системы АВО) зависит от многих, не только биологических, но и исторических, и иных факторов. Не всегда просто решается вопрос и о первичности морфологических признаков как "конституциональных маркеров" предрасположенности или, напротив, их вторичности как результата развития заболевания и его влияния на соматотип.

В целом, видимо, можно говорить о наличии в некоторых случаях ассоциаций конкретных болезней (нозологических форм) с особенностями соматического и в еще большей степени биохимического и иммунного статуса. Природа этой связи неясна: согласно одной из гипотез, телосложение является внешним (фенотипическим) выражением генного комплекса, воздействующего на частоту и степень проявления отдельных генов, определяющих предрасположенность к тем или иным заболеваниям. Но это лишь одно из предположений, и науке еще предстоит раскрыть сущность

явлений конституционального иммунитета. Среди нормальных конституций в действительности нет "хороших" или "плохих", так как каждая из них имеет свои сильные и слабые стороны, проявляющиеся в конкретных условиях

среды. В целом же система конституционального полиморфизма способствует повышению жизнестойкости человеческого вида. Но поскольку физическое и психическое здоровье человека в значительной мере определяется и социальной средой, она может существенно сглаживать проявления "конституциональной предрасположенности" и влияние селективного фактора между разными конституциями и в пределах каждой из них.

### ***Понятие о санитарной конституции (физическое развитие)***

Определение. Под физическим развитием понимается комплекс морфофункциональных свойств организма, определяющий запас его физических сил, меру дееспособности. Этот показатель оценивается, в первую очередь, в периоде развития, когда он является одним из основных критериев здоровья индивида и санитарно-гигиенического состояния популяции (группы). В основу характеристики физического развития обычно кладутся признаки, определяющие структурно-механические свойства организма: длина и вес тела, обхват грудной клетки. Для их оценки используются несколько основных методов.

Метод индексов (указателей). Соотношения антропометрических признаков выражаются посредством эмпирических формул. Несмотря на недостатки (приблизительность и априорность и игнорирование неравномерности роста различных частей тела), этот метод получил широкое распространение из-за своей простоты и наглядности. В качестве примера можно привести весоростовые указатели Кегле:  $I = P/L^2$  и Рорера:  $I = P/L^3$ , исходящие из предположения, что у человека, как и других приматов, масса тела (P) пропорциональна его длине (L) в степени, большей единицы и меньшей трех. Особенно часто применяется индекс Рорера, средние значения которого составляют: 1,20 - у мужчин и 1,40 у женщин; индивидуальные вариации - от 0,85 (астеники) до 2,68 (борцы).

Метод нормированных отклонений с последующим построением таблиц, номограмм, графиков индивидуального или группового профиля. Обычно используются категории признака, основанные на величине среднего квадратического отклонения (s) - меры внутригрупповой изменчивости: средняя -  $(M \pm s)$ , выше средней -  $> (M + s)$  и высокая -  $> (M + 2s)$ , ниже средней -  $< (M - s)$  и низкая -  $< (M - 2s)$ . Признаки физического развития рассматриваются здесь независимо друг от друга.

Регрессионный метод, наиболее распространенный в антропологии. В этом случае учитываются связи (корреляции) между признаками при выделении их категорий. Этот способ тоже не свободен от недостатков, в числе которых и асимметрия распределения зависимых от роста признаков

(веса тела и обхвата грудной клетки), но этот недостаток устраняется при использовании скорректированных границ "средней нормы" зависящего признака: предложен ее диапазон от  $(M - S_R)$  до  $(M + 2s_R)$ , где  $S_R$  - среднее квадратическое отклонение регрессии.

210

Индекс процентного распределения часто применяется в зарубежной антропологии для признаков с любым характером распределения. Весь ряд значений признака в данной группе разделяется на "сферы", в которые попадают 3, 10, 25, 50, 75, 90 и 97% всех случаев (иногда число сфер уменьшено). Границы условной нормы могут колебаться в пределах  $P_3 - P_{97}$  (или  $P_{10} - P_{90}$ , иногда  $P_5 - P_{95}$ ). Признак физического развития в данном возрасте рассматривается в долевым выражении, т. е. в процентах всей совокупности, и оценивается величиной "перцентильного статуса". Так,  $P_3$  означает очень малую величину признака, меньше которой она встречается только у 3% индивидов;  $P_{97}$  соответствует очень большим значениям, которые превосходят только 3% обследованных. При этом каждый признак физического развития представлен здесь изолированно, в отличие от метода регрессии (рис. VII. 7).

Несколько реже используются такие способы оценки физического развития, как метод совокупного сочетания признаков (по эмпирическим данным о частоте их сочетаний) или метод главных компонент.

Оценка физического развития отнюдь не ограничивается тремя основными его показателями, так как положение, что силовые качества организма определяются (при прочих равных условиях) повышенной плотностью и массивностью и пониженной линейностью телосложения, справедливо лишь в самом первом приближении. Очень важны соотношения активного и неактивного компонентов массы тела, уровень метаболизма, особенности функционирования нейро-эндокринной, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, тонус скелетной мускулатуры, динамометрические (силовые) показатели. В литературе имеются многочисленные сведения о наличии определенных связей между физиологическими показателями (сила, выносливость, спортивная работоспособность, а у детей и общая физическая работоспособность и др.) и уровнем физического развития.

Связь физического развития и здоровья довольно отчетлива в раннем детстве, особенно от рождения до 3-х лет. Дети 8-11 лет без

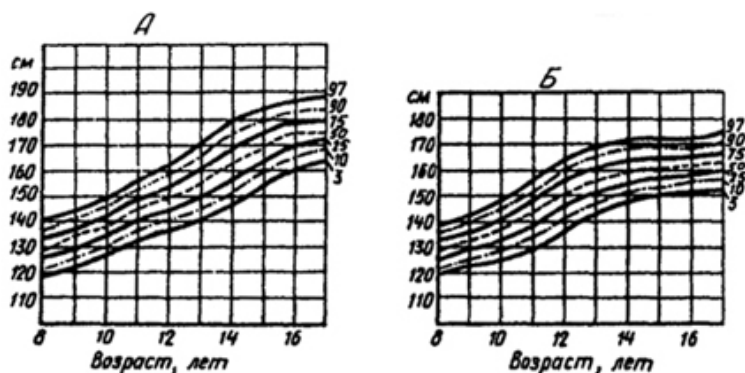


Рис. VII. 7. Перцентильные

графические стандарты длины тела русских мальчиков (А) и девочек (Б)  
(Миклашевская и др., 198.8)

211

функциональных отклонений гораздо чаще встречаются при нормальном физическом развитии, чем при избыточном или недостаточном весе тела. Картина взаимоотношений физического развития и здоровья у взрослых более сложная, хотя в любом случае очевидна необходимость поддержания оптимального веса тела как предпосылки и условия сохранения здоровья. Приведем в качестве примера одну из многочисленных формул, предложенных для определения оптимального, или "идеального", веса тела:  $P = (B - 100) - (B - 150) : 4$ , где  $P$  - вес тела, кг,  $B$  - длина тела, см. На уровне популяции физическое развитие является показателем санитарно-гигиенического состояния населения.

Сравнение "санитарной" и общей конституции (на примере московских школьников) показало, что "нормальное" физическое развитие преобладало у детей мускульного и торакального типов и очень редко наблюдалось у астеноидов, у которых был наибольший дефицит веса тела. Напротив, у мальчиков и девочек дигестивной конституции дефицит веса вовсе не встретился: по сравнению с другими соматотипами чаще наблюдалось избыточное жиротложение. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы (артериальное давление, частота пульса) чаще соответствовало среднему также у лиц мускульного и торакального типов, у которых и уровень физической работоспособности был, как правило, значительно выше, чем при дигестивном телосложении.

О связи физического развития и общей конституции свидетельствуют и результаты мониторинга морфофункционального статуса московских детей и подростков 60-х - 90-х годов (Ямпольская, 1999). За этот период произошло уменьшение почти всех широтных и обхватных размеров (особенно диаметров грудной клетки и ширины таза) на фоне увеличения длины тела (в основном, за счет длины ног) при достаточно стабильных общем весе и массы отдельных компонентов тела. Но к началу 90-х годов

длина тела стабилизировалась, а его вес, а также широтные и обхватные размеры, стали отставать от соответствующих размеров в прошлые годы. Особенно значительно за последнее десятилетие проявилась тенденция к снижению силовых (динамометрических) показателей. Почти вдвое увеличилось число лиц с дефицитом веса тела и усилилась грацилизация телосложения, что рассматривается как некоторая негативная тенденция в физическом развитии, а в конституциологии - как сдвиг в сторону повышения частоты "плоских" и "узких" лептосом-ных форм у мужчин и женщин. В этих процессах вероятно роль как биологических, так и особенно социальных факторов.

### ***Экологические аспекты конституции***

Связь типов конституции с предрасположенностью к конкретным заболеваниям является лишь частью более общей проблемы взаимоотношений между особенностями морфо-функциональной организации человека и его общей реактивностью и резистентностью по отношению к средовым факторам в целом, т.е. применительно к процессам адаптации. Конституциональный состав популяции и степень его разнообразия может

212

рассматриваться и как реакция на воздействие экологических факторов, и как маркер степени напряжения во взаимоотношениях с внешней средой. Такие конституционально-популяционные исследования помогают также выявить сильные и слабые стороны отдельных конституциональных типов с их различными способами адаптации. Исследования С.В. Казначеева (1983-1985) показали, что в процессе адаптации к условиям Севера лучше приспособивался к новой климато-географической и социальной обстановке конституциональный тип с хорошей переносимостью длительных монотонных неинтенсивных нагрузок. После двух лет работы на БАМе он составлял 53% от числа работающих, а по своему соматическому, функциональному, биохимическому и гематологическому профилю во многом приближался к конституциональному комплексу, свойственному коренному аборигенному населению Крайнего Севера. Напротив, вариант конституции, характеризующийся высокой устойчивостью к кратковременным интенсивным нагрузкам, был представлен лишь в 17,6%. Заболеваемость на БАМе также зависела от конституции.

Первостепенный интерес в конституциональном и экологическом аспектах представляет изучение особенностей иммунной системы как интегрального маркера конституции. В литературе имеются сведения о

различиях исходного уровня иммунных белков крови и неодинаковой иммунологической реактивности у лиц разных типов конституции.

Прослеживается и заметная региональная (географическая) изменчивость в уровне иммунных белков крови. Он повышен у коренного населения тропических широт - у австралийцев, африканцев, индейцев Америки, папуа Новой Гвинеи, коренного населения Индии. Предполагается связь с распространением в этих регионах паразитарных заболеваний, а также - с дефицитом белков в пище или даже с генетическим фактором. Таким образом, речь идет о наследственно запрограммированной большей устойчивости коренного населения по отношению к распространенным в этих районах эндемическим болезням.

Хотя еще Ф. Вейденрейх указывал, что узко - или широко сложенные люди встречаются среди всех рас и этносов, однако уже давно было известно и то, что их распределение в разных группах человечества может существенно различаться. Разница в конституциональном составе популяций в наибольшей степени проявляется в крайних (экстремальных) условиях среды. Хотя эти связи не столь просты и однозначны и прослеживаются не всегда, попытки выделить типы телосложения и морфофункциональные комплексы для целых популяций заслуживают внимания, так как позволяют соединить эколого-популяционный подход в изучении антропологических типов с конституциональным. Так, арктические группы - обитатели высоких широт с суровым климатом - характеризуются выраженной мезоморфией: очень плотное сложение, массивный скелет, крупная цилиндрическая грудная клетка и др. Характерны увеличение частоты мускульного типа и крайняя редкость астенического. Основной обмен обычно повышен, как и общий белок, холестерин,

213

иммунные белки крови, осмотическая устойчивость эритроцитов. В Северной Азии выявлены достоверные связи между индексом суровости погоды и такими признаками, как теплопродукция, плотность сложения, обхват грудной клетки, холестерин. В мужских группах индекс суровости погоды достоверно связан с типами конституции: прямая связь - с частотой мускульного (мезоморфного) типа, обратная - с частотой встречаемости грудного (экоморфного) и брюшного (эндорморфного) типов.

У обитателей низких широт, главным образом из тропических теплых и влажных регионов Земли, часто встречается "вытянутое" линейное сложение, несколько уплощенная грудная клетка, основной обмен обычно понижен и существует некоторый дефицит мускульной массы, в крови нередко снижено содержание холестерина и повышено - иммуноглобулинов.

Однако это отнюдь не единственный вариант конституции в тропической зоне, расовый, этнический и культурный состав населения которой отличается большой пестротой. Аридный (пустынный) тип - "тип кочевника" - также характеризуется линейностью сложения, повышенной частотой астеноидных форм с плоской или уплощенной грудной клеткой. Например, до 70% эктоморфии встречается у бедуинов Ливийской пустыни их исключительно узким телосложением. Развитие мускульного и жирового компонентов, уровень основного обмена и холестерина понижены (рис. VII. 8).

Таким образом, популяции из различных климатогеографических зон, особенно экстремальных, могут существенно различаться по конституциональному составу. В суровых условиях Крайнего Севера констатируется преимущественное развитие мезоморфных типов, отсутствуют выраженные эктоморфы. Напротив, частота эктоморфии резко повышена во многих тропических и аридных популяциях; некоторые эндоморфные черты (форма грудной клетки) свойственна высокогорным группам и т. д. "Общечеловеческий" характер конституционального полиморфизма (многообразия) проявляется в сходстве черт тропического типа у представителей трех больших рас, хотя определенная специфика все же сохраняется, как, например, большая брахиморфия американских индейцев, по сравнению с европеоидами и особенно негроидами.

Сравнительный анализ экологических вариантов современных популяций и реконструированных соматотипов некоторых ископаемых гоминид из различных по экологии и экстремальности регионов Африки, Европы и Передней Азии помогает

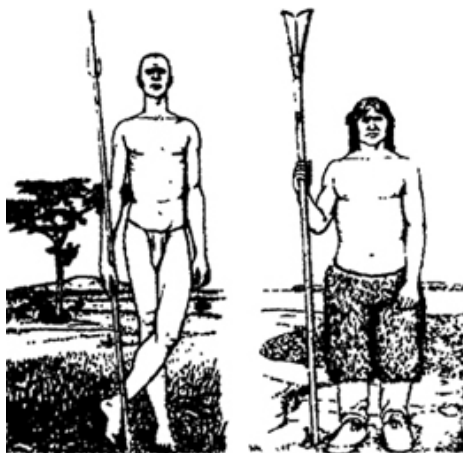


Рис. VII. 8. Адаптивные типы человека: "тропический" (нилотский) слева и "арктический" справа

обнаружить истоки эколого-конституциональных ассоциаций. Наиболее рано, видимо, стала формироваться лептосомия (экторморфия) экваториалов. Линейные пропорции увеличивали относительную поверхность теплоотдачи и облегчали температурную адаптацию в условиях жаркого климата. Эти черты существовали уже около 1,5 млн лет назад у раннего архантропа (*Homo ergaster*) из Восточной Африки и были отчетливы у раннего архаического сапиенса из Южной Африки. Они частично прослеживаются и у предков кроманьонцев в Передней Азии, явно несущих отпечаток своих тропических корней, и далее - у европейских кроманьонцев.

Мезоморфия и широкое массивное сложение обитателей умеренных и высоких широт отчетливо выражены у неандертальцев и их предшественников. Эти черты своеобразного мезо-эндоморфного типа эпохи палеолита, возможно, начали складываться в Северной Европе уже около 0,5 млн лет назад; они были широко распространены в период самого холодного вюрмского оледенения и встречались, помимо классических неандертальцев, и у более поздних обитателей европейских тундровых земель - сунгирцев. Вероятно, на протяжении длительного историко-эволюционного развития человечества сходные черты габитуса могли возникать неоднократно на разных этапах и уровнях процесса. Следовательно, конституциональный полиморфизм может оказаться древнее, чем политипия *Homo sapiens*. Начало его формирования восходит к раннему эректусу, тогда как большие расы современного человека сформировались в постпалеолитическое время.

Эпохальные тенденции второй половины XX в. свидетельствуют о некоторых изменениях конституционального состава популяций. Для последних десятилетий характерно усиление астенизации телосложения, отмечающееся во многих европейских группах. Могут нарушаться и экологические ассоциации, как, например, установленная Д. Робертсом обратная связь массы тела с климатом, особенно с температурой. Это объясняется резкими неравномерными изменениями длины и веса тела, не связанными с климатическими факторами, в разных странах.

### Контрольные вопросы

1. Когда и где возникли зачатки первых научных представлений о конституции? Расшифруйте понятие общей конституции человека и дайте ее развернутое определение (определения). Приведите примеры частных конституций.
2. Охарактеризуйте основные координаты телосложения (пропорции, состав тела) и методы их оценки.
3. Приведите примеры схем морфологической конституции для мужчин и женщин и дайте их краткое описание. Как определяется детская конституция?
4. Объясните принцип построения объективных (количественных) схем на примере классификации Шелдона.

5. Раскройте суть понятия "биохимическая индивидуальность человека". Как определяется индивидуальный профиль по функциональным признакам?
6. Приведите примеры сомато-функциональных ассоциаций: а) по основным координатам телосложения; б) по типам конституции.
7. Какие признаки психологического типа человека обычно используются в конституциологии? Дайте сравнительную характеристику психосоматических схем Кречмера и Шелдона.

215

8. Опишите основные проявления полового диморфизма в телосложении человека и его психологическом типе.
9. Что такое андрогиния? Каковы причины (и факторы), способствующие проявлениям психологической андрогинии в современном обществе?
10. Приведите примеры связей конституциональных типов и отдельных конституциональных признаков с предрасположенностью к различным заболеваниям.
11. Дайте определение "санитарной конституции" (физического развития) и охарактеризуйте методы ее оценки и связь с общей конституцией.
12. Какие соотношения между конституциональным составом популяций и экологией существовали (существуют) в прошлом и настоящем?

### ***Рекомендуемая литература***

*Алексеева Т.И.* Адаптация человека в различных экологических нишах Земли. М., 1998.

*Гримм Г.* Основы конституциональной биологии и антропометрии. М., 1967.

*Клиорин А.И., Чтецов В. П.* Биологические проблемы учения о конституциях человека. Л., 1979.

Методика морфофизиологических исследований в антропологии. М., 1981

Морфология человека. 2-е изд. М., 1991.

*Уильяме Р.* Биохимическая индивидуальность. Основы генетотрофной концепции. М., 1960.

*Хрисанфова Е.Н.* Конституция и биохимическая индивидуальность человека. М., 1990.

*Хрисанфова Е.Н., Перевозчиков И.В.* Антропология. 2-е изд. М., 1999.

216

## VIII

### ***Некоторые проблемы биосоциальной антропологии***

#### ***Аномалии индивидуального развития***

Возникновение врожденных пороков развития в результате нарушения нормального эмбриогенеза называется *тератогенезом* *teratos* - урод, чудовище).

По данным ВОЗ, с каждым годом во всем мире растет количество детей с аномалиями развития. Из общего числа аномалий развития 20% имеют генетическую природу - нарушения хромосом, генов, генома, 10% обусловлены внешними факторами - алкоголь, наркотические вещества, лекарственные препараты, вирусы, химические агенты, 70% аномалий имеет невыясненную природу.

Все врожденные аномалии образуются в результате отклонений от нормального хода эмбрионального развития - задержек, искажений закладок или полного их подавления. Врожденные аномалии можно разделить на несколько типов в соответствии с источниками возникновения.

Первый тип нарушений связан с тем, что закладка какого-либо органа не образуется или сильно деформируется. Примером является бесполушарный мозг - анэнцефалия. При этой аномалии зачаток нервной трубки - нервная пластинка - образуется, но следующий этап - смыкание краев пластинки в нервную трубку в ее головном конце - задерживается или не наступает. При нормальном развитии смыкание должно произойти к концу первого месяца эмбриогенеза. Если по тем или иным причинам смыкание задерживается, участок несвернувшейся нервной пластинки дальше не развивается, и полушария головного мозга образоваться не могут. Это происходит вследствие особой сложности тканевой дифференцировки нервных валиков в головном конце пластинки, этот этап считается "узким моментом" эмбриогенеза мозга человека.

Второй тип нарушений связан с последовательностью закладки органов. Например, образованию полноценной почки должно предшествовать формирование мочеточников. Если по каким-то причинам не произойдет образования мочеточников, то и почки не образуются.

Третий тип - недоразвитие органа в результате подавления его закладки. Обычно оно выражается в уменьшении размеров и массы органа, например уменьшение массы мозга (микроцефалия) и даже всего организма (карликовость).

Четвертый тип - обратное явление - чрезмерное разрастание органа. Примером является чрезмерное увеличение массы головного

217

мозга - макроцефалия. Хотя при этом нарушении часто не отмечается видимых нарушений структур самого мозга, такое переразвитие приводит к явному слабоумию и сокращению продолжительности жизни.

Пятый тип нарушений - изменение количества частей органа (например, числа пальцев или извилин головного мозга, добавочные селезенки, надпочечники, двойная матка).

Шестой тип - нередуцирующиеся эмбриональные структуры. Например, сохранение жаберных дуг приводит к образованию свищей и кист шеи, незаращение боталлова протока - к развитию порока сердца. Недоразвитие скелетных образований задней стенки крестца приводит к тому, что спинной мозг прикрыт лишь мягкими тканями. Этот дефект может вызывать неврологические заболевания. Он часто встречался у детей послевоенного времени и был связан с недостатками питания.

Развитие организма представляет собой сложный процесс сочетания генной регуляции процессов деления, миграции и дифференцировки клеток, перемещения клеточных пластов, взаимодействий клеток и формирования их комплексов. Любое воздействие, нарушающее эти процессы, может вызвать пороки развития зародыша. Как показывают современные исследования, фактически около половины сего числа зародышей человека не доживает до рождения. Большинство их даже не могут имплантироваться в стенку матки, так как аномалии появляются с самого начала развития, и спонтанно abortируются. В одном исследовании выраженные аномалии имелись у 13 из 34 зародышей в возрасте от 1 до 17 суток. Почти 90% эмбрионов, abortированных до месячного возраста, имели аномалии развития. Благодаря чувствительному иммунологическому тесту, возможно установить наличие беременности в очень ранние сроки: 8-9 суток после оплодотворения. Когда проводят повторное тестирование в более поздние сроки, очень часто никаких признаков беременности не обнаруживается.

Таким образом, в организме осуществляется достаточно жесткий отбор, отбраковывание патологически измененных зародышей. Такой же отбор

осуществляется на уровне спермато- и овогенеза, когда элиминируются созревающие половые клетки, отклоняющиеся от нормальных по количеству или по структуре хромосом.

По локализации врожденные пороки подразделяются на изолированные, т. е. локализованные в одном органе, системные - локализованные в системе органов, и множественные - (в органах многих систем). Примером последних является сочетание расщелины губы, косопласть и порок сердца. Изолированные врожденные пороки развития классифицируются по анатомо-физиологическому принципу (пороки ЦНС, органов чувств, сердечно-сосудистой системы и т. д.).

По этиологии различают наследственные, экзогенные и мультифакториальные пороки. Наследственные пороки возникают в результате мутаций. Они могут быть генными или хромосомными. Экзогенные пороки обусловлены действием тератогенных факторов. Мультифакториальные пороки являются результатом совместного воздействия генетических и экзогенных факторов.

## 218

"Пусковым" механизмом нарушения нормального хода развития на субклеточном уровне являются изменения молекулярных процессов репликации ДНК, биосинтеза белков-ферментов и др. К клеточным механизмам тератогенеза относятся нарушения миграции и размножения клеток. В результате этого развиваются гипоплазии, гетеротопии и др. Нарушения механизмов включения и выключения определенных блоков генов, регулирующих синтез ферментов, приводят к искажению дифференцировки клеток и их специализации. На тканевом уровне происходит рассасывание и гибель клеток в процессе окончательного формирования органов: при слиянии небных отростков, открытии естественных отверстий трубчатых органов, формировании пальцев и т. д. В результате развиваются синдактилия, атрезия и др.

Пороки развития имеют различную степень тяжести. Одни из них затрагивают фундаментальные механизмы жизнедеятельности и могут быть смягчены путем, например, пластических операций. Другие, даже внешне сходные с первыми, могут сочетаться с тяжелыми функциональными расстройствами, что приводит к ранней гибели детей. Например, пороки развития лица имеют разнообразную природу и значительно отличаются друг от друга по степени тяжести. В норме верхняя и нижняя челюсти, небо, язык образуются в эмбриогенезе в результате роста навстречу друг другу, а затем и слияния двух, а в случае верхней челюсти - трех закладок. Большинство пороков лица связано именно с нарушением срастания этих

закладок. В лицевых аномалиях преобладают расщелины в местах сращения: это, например, так называемая заячья губа - расщелина верхней губы, волчья пасть - расщелина нёба. Если расщелины губы и нёба не сочетаются ни с какими другими внешними отклонениями, то дефекты устраняются хирургами или разрабатываются методы их преодоления (например, специальное кормление), т. е. они в принципе преодолимы. Риск повторения такой аномалии у второго ребенка не превышает 4%. Если же заячья губа и волчья пасть сочетаются со сближенными больше нормы глазами, то это свидетельствует о значительных нарушениях в развитии полушарий головного мозга ребенка. Такие дети не живут долго. Специалистам известно также, что риск повторения этой патологии у следующего ребенка тех же родителей достигает 25%. Если же при наличии заячьей губы и волчьей пасти глаза расположены шире, чем в норме, риск повторения аномалии минимален и дефект смягчается хирургическим путем.

### ***Наследование аномалий развития***

В современной генетике человека разработан ряд методов, которые позволяют выявить закономерности наследования, в частности, врожденных патологий.

С помощью клинко-генеалогического метода выявлено несколько типов наследования. Так, например, полидактилия (шестипалость), некоторые особенности пигментации и другие признаки, не являющиеся патологическими (веснушки, курчавые волосы, карий цвет глаз и др.), имеют аутосомно-доминантный тип

219

наследования. Он характеризуется следующими особенностями:

- больные выявляются в каждом поколении;
- больной ребенок появляется у больных родителей;
- болеют в равной степени мужчины и женщины;
- появление признака (болезни) наблюдается в вертикальной и горизонтальной части родословной;
- вероятность наследования составляет 100%, (если хотя бы один родитель гомозиготен), 75% - если оба родителя гетерозиготны и 50% - если один родитель гетерозиготен.

Эти признаки будут проявляться только при полном доминировании, при неполном проявится промежуточная форма наследования.

Для таких наследственных заболеваний, как фенилкетонурия, серповидно-клеточная анемия, а также такой непатологический признак,

как голубой цвет глаз, характерен аутосомно-рецессивный тип наследования. Он имеет следующие особенности:

- в восходящей части родословной обычно эта патология (признак) не выявляется, больных нет;
- больной ребенок (гомозигота) рождается у здоровых родителей (гетерозигот);
- болеют в равной мере и мужчины, и женщины;
- заболевание (признак) проявляется в горизонтальной части родословной;
- вероятность наследования составляет 25%, если оба родителя гетерозиготны, 50% - если один родитель гетерозиготен, а второй гомозиготен по рецессивному
- признаку, и 100% - если оба родителя рецессивные гомозиготы.

Третий тип наследования свойственен таким заболеваниям, как гемофилия, наследственная анемия, дальтонизм, мышечная дистрофия и др. Они обусловлены X-сцепленным рецессивным типом наследования.

Для него характерно:

- больные выявляются не в каждом поколении;
- больной ребенок может родиться у здоровых родителей;
- болеют преимущественно мужчины;
- признак проявляется преимущественно в горизонтальной части родословной;
- вероятность наследования - у 25% всех детей; в том числе - у 50% мальчиков.

В целом, далеко не всегда удастся четко соотнести определенный вид аномалии развития с конкретной мутацией. Иногда трудно сказать, вызвана ли данная аномалия определенной мутацией или образовалась независимо от нее. Иногда конкретный тератоген бывает особенно активен при определенной мутации. Например, у женщин, болевших краснухой на ранних стадиях беременности, может родиться ребенок глухонемой или с врожденной катарактой. Такие же аномалии могут быть вызваны генетическими нарушениями. Существуют аномалии, которые встречаются при самых разных мутациях, а некоторые из них - при всех типах хромосомных нарушений. К ним относятся: маленький вес тела новорожденного, низкая выживаемость, задержка двигательной активности, умственная отсталость, замедленный рост.

Вместе с тем, для многих аномалий существует четко выраженное проявление - так называемый синдром патологического развития.

### ***Синдром Дауна. Прогнозирование***

Самой распространенной формой хромосомной патологии человека является синдром Дауна (Монголизм). В 1959 г. установлено, что он определяется наличием дополнительной 21-й хромосомы. В 70-е годы было показано, что за возникновение этого синдрома ответствен лишь небольшой участок 21-й хромосомы, и поэтому синдром может проявиться даже лишь при удвоении только соответствующего участка 21-й хромосомы.

Внешние проявления синдрома Дауна достаточно хорошо известны и легко диагностируются: уже у новорожденных косые глазные щели с эпикантусом, ушные раковины неправильной формы, пятна Бруш-фильда (светлые пятна на радужке), толстые губы, утолщенный язык с глубокими бороздами, вываливающийся изо рта, недоразвитая верхняя челюсть, высокое нёбо, неправильный рост зубов, особенности дерматоглифики, сверхгибкость суставов, пониженный мышечный тонус.

Средний рост мужчин не более полутора метров, у женщин - 141 см. Аномалии скелета грудной клетки и конечностей. Пальцы кисти и стопы укорочены, нередко сращены. Короткий нос с плоской переносицей и широким основанием. Отсутствует способность к абстрактному мышлению, не развито эстетическое чувство. Больные сонливы, равнодушны; характерны дебилность и идиотия. Умственная отсталость с возрастом усугубляется. Продолжительность жизни при болезни Дауна в 40-е годы не превышала в среднем 12 лет, сейчас она достигает 30 лет и более.

Частота встречаемости больных с синдромом Дауна практически одинакова во всех человеческих расах, однако известно, что она увеличивается с возрастом матери. Степень составляет: в возрасте 25-29 лет - 1 : 1319, 30-34 лет - 1 : 600, 35-39 лет - 1 : 217, в 40-44 года - 1 : 84, в 45 лет и старше - 1 : 31, без учета возраста - 1 : 774.

Непосредственной причиной развития заболевания являются нарушения расхождения хромосом при мейозе в связи с длительной задержкой профазы мейоза в овогенезе. С возрастом частота случаев нерасхождения хромосом увеличивается.

Мужчины с синдромом Дауна имеют отклонения в органах половой системы. Они стерильны. У женщин же таких отклонений нет. Многие из них способны к деторождению, более того, их дети неоднозначно будут иметь это заболевание. В медицинской практике (до 1990 г.) зарегистрировано 14 случаев беременных больных трисомией. У них родились: 5 детей с

синдромом Дауна, 7 - нормальных, у одной - однайцовые близнецы, и еще у одной ребенок родился мертвым с аномалиями, но без трисомии.

Как появляются нормальные дети у больной матери? У больной женщины при овогенезе в одну гамету отходит одна 21-я хромосома, а в другую - две. В первом случае гамета будет содержать нормальное количество хромосом (23), во втором - аномальное (24). Соотношение нормальных и патологических хромосом равно 1 : 1. Если в оплодотворение

221

вступит нормальная клетка, то при слиянии с нормальным сперматозоидом она образует нормальную зиготу, содержащую 46 хромосом. Если же в оплодотворение вступит аномальная гамета, то в результате оплодотворения получится зигота, содержащая  $(2 + 1)$  21-ю хромосому, т. е. 47 хромосом.

Если в семье родился ребенок с синдромом Дауна, то каков риск повторного рождения с этим синдромом? Некоторые специалисты считают, что в такой семье риск больше, чем в нормальной. Прежде всего, необходимо установить, какими хромосомными нарушениями вызван синдром. Этих нарушений может быть три: 1) истинная трисомия, 2) мозаицизм, 3) транслокация-перемещение участка 21-й хромосомы. Установлено, что 80-90% всех заболеваний вызвано трисомией. В этом случае риск повторного рождения не намного более, чем в норме (с учетом возраста). Иное дело - случаи с транслокацией. Если она происходит в половых клетках, то получается гамета с укороченной 21-й хромосомой и удлиненной 15-й. При оплодотворении добавятся нормальная 21-я и 15-я хромосомы. Ребенок родится нормальным, но хромосомы всех его клеток будут нести сбалансированную транслокацию, так как, кроме нормальной 21-й хромосомы, они будут содержать тот фрагмент, который переместился на 15-ую хромосому. При зачатии от второго родителя добавится еще нормальная 21-ая хромосома. В результате, таких участков 21-й хромосомы станет три и у ребенка разовьется синдром Дауна. Таким образом, при наличии транслокации у одного из родителей синдром Дауна уже как бы заложен в его геноме. Однако в целом считается, что риск повторного рождения ребенка с синдромом Дауна равен 25%. На самом деле он ниже. Сейчас преобладает другое мнение: если транслокацию несет мать, вероятность риска составляет 15-20%, если отец - 1-5%. Нормальные половые клетки имеют больше шансов участвовать в оплодотворении, так как в самом организме происходит отбор: аномальные гаметы и зиготы выбрасываются и уничтожаются.

Наблюдения показывают, что у пожилых людей дети с синдромом Дауна имеют в основном истинную трисомию. У детей молодых матерей этот

синдром чаще обусловлен транслокациями.

В настоящее время идентифицирован ряд генов 21-й хромосомы, вызывающих болезнь Дауна. В частности, это - ген, кодирующий синтез пуринов. Вместе с тем, обнаружено, что в сыворотке крови больных синдромом Дауна отмечается повышенное содержание пуринов. Сама по себе высокая концентрация пуринов приводит к умственной отсталости, неврологическим расстройствам, дефектам иммунной системы, т. е. к нарушениям, характерным для синдрома Дауна.

Кроме "пуринового", в этом же участке находится ген супероксид-дисмутазы - фермента, обезвреживающего опасные продукты кислородного обмена. Доказано, что изменение концентрации этого фермента также приводит к умственной отсталости и, более того, является причиной преждевременного старения. Это также характерно для больных с синдромом Дауна.

222

Для больных с синдромом Дауна характерна высокая вероятность опухолевых заболеваний крови - лейкемии. Ген этого заболевания расположен как раз в том же участке 21-й хромосомы, что и ген синдрома Дауна. Там же находится ген, с которым связаны склонность к катаракте и дефектам хрусталика. Больные с синдромом Дауна отличаются повышенным риском этих болезней.

Достижения современной молекулярной биологии, а также успехи генной инженерии позволяют более оптимистично оценивать проблему этого заболевания.

### ***Раковые заболевания как проявление новых мутаций***

Одно из наиболее часто встречающихся онкологических заболеваний среди женщин - рак груди. Это заболевание отличается наиболее повышенным риском (около 12% - к возрасту 85 лет). В настоящее время показано, что около 5-10% всех случаев заболевания контролируется определенными генами на хромосомах 13 и 17.

Подавляющее число случаев рака груди (90%) развивается в результате возникновения соматических мутаций. Около 57% наследуемых случаев рака груди вызывает одна из мутаций гена на хромосоме 17. Соматические мутации затрагивают лишь соматические клетки. Эти мутации воздействуют только на самого носителя их. Они приводят к возникновению аллелей-мутантов. При делении клетки, имеющей аллель-мутант, такие аллели появляются во всех ее дочерних клетках. Поэтому у индивида, носителя этих

мутаций, существуют разные клеточные популяции. Одна из них развивается из нормальных клеток, другая - из клеток, содержащих аллели-мутанты и являющихся причиной заболевания. Носители смешанных клеточных популяций называются "мозаиками". Механизм возникновения этих вредоносных мутаций неизвестен. Полагают, что это - спонтанные мутации.

От спонтанных отличаются индуцированные мутации. Факторы, вызывающие мутации, называются мутагенами. Физические мутагены - ультрафиолетовое излучение, гамма- и рентгеновские лучи, низкие температуры, протоны, нейтроны, свободные радикалы и др. Химические мутагены - алкилирующие соединения, аналоги азотистых оснований нуклеиновых кислот, некоторые биополимеры и др. Все эти мутагены увеличивают частоту мутаций в сотни раз.

Основную угрозу населению представляет ионизирующая радиация, которая вызывает соматические мутации, - первый шаг для образования раковых опухолей. Так, одним из трагических последствий аварии на Чернобыльской АЭС является возрастание частоты разных типов онкологических заболеваний. Например, в Гомельской области заболеваемость детей раком щитовидной железы в настоящее время по сравнению с доаварийной ситуацией увеличилась в 20 раз!

### **О глухонемоте**

В последние годы социальная значимость слуха значительно возросла в ряде специальных производств, в общественной жизни и в быту (радио, телевидение, телефон). Вместе с тем, возрастает количество

223

тугоухих, глухих и глухонемых людей, в связи с ростом военных травм и контузий, производственных стрессов, ухудшением условий жизни, осложненными родами, общим снижением качества генофонда.

Массовые исследования в различных странах показывают, что в среднем около 3% населения страдает нарушениями слуха в такой степени, которая вызывает затруднения в социальном общении. Обследование детей от 7 до 13 лет выявило 23% тугоухих. По некоторым данным, тугоухость менее распространена среди имущих классов населения. Результаты исследования выявили некоторые различия по разным странам. Так, в Швеции снижение слуха обнаружено у 3-6% исследуемых; в Финляндии 0,45% учеников нуждаются в специальном обучении: в Шотландии эта группа составляет 0,55% от всех обследованных. В США около 1,5% населения имеет нарушение слуха в таком объеме, который вызывает социальные затруднения, и почти столько же людей нуждаются в слуховом

аппарате. В Великобритании число тугоухих среди взрослого населения составляет 4,9%. Процент тугоухости повышается с возрастом: для 20-летних он составляет 1%, для 35-летних - 2%, для 65-летних - 9%.

Следует различать *тугоухость* и *глухоту*. *Тугоухость* - это понижение слуховой функции. Оно требует лечения, и ему обычно поддается. При ней с успехом применяются слуховые аппараты. Проблемы могут возникать при выборе профессии, методов и направления обучения и т. п. В целом, тугоухость представляет собой медицинскую педиатрическую проблему. *Глухота* является, как правило, результатом либо врожденного недоразвития органа слуха, либо родовой травмы, либо полного разрушения специфической ткани в улитке или стволе слухового нерва. Глухота лечению не поддается.

В целом, проблема глухонемой является комплексной проблемой, связанной с решением межотраслевых задач. Она требует участия физиологов, физиков, отиатров, сурдопедагогов, психологов и социологов.

Естественно, первичным в глухонемоте является глухота. В результате нарушения звуковоспринимающего аппарата ребенок не может овладеть словесной речью. Речевые центры мозга (нейронный аппарат ядер и волокна преддверно-улиткового нерва, волокна латеральной петли, медиальное коленчатое тело, волокна слуховой лучистости, поля 41 и 42 речеслухового центра, поля 44 и 45 речедвигательного центра и др.) созревают окончательно у ребенка только в постнатальный период. Это происходит непосредственно под воздействием звуковых стимулов - членораздельных звуков, которые произносят окружающие. Если такой стимуляции нет изначально, то соответствующие центры мозга недоразвиваются.

Если даже к моменту потери слуха у ребенка уже был некоторый речевой запас, то в результате глухоты теряется важная составляющая речи - ее постоянное обогащение в результате подражания речи окружающих. При отсутствии специальных педагогических приемов обучения речи этот запас постепенно утрачивается и возникают проблемы с произнесением слов, вплоть до полной немоты.

В литературе, как правило, отмечается, что у глухонемых нет каких-либо значительных органических нарушений в строении как исполнительных речевых органов (ротовая полость, глотка), так и речедвигательной области коры. У них встречаются такие же варианты строения речевого аппарата, какие могут быть и у слышащих.

Причинами глухонемоты могут быть как врожденные, так и приобретенные факторы, но точно установить это бывает достаточно сложно. Заключение о врожденной или приобретенной причине глухоты ребенка обычно делается на основании опроса родителей, но они не всегда могут точно определить время возникновения глухоты. В первые недели или месяцы жизни ребенка это оценить особенно трудно. В результате, родители могут считать ребенка глухим от рождения. Бывает и другое: родители связывают глухонемоту с каким-либо случайным фактором - заболеванием или травмой - в то время как истинной причиной является врожденный фактор.

Врожденная глухонемота встречается значительно реже приобретенной: она составляет 22-30% общего числа глухонемых. При этом большое значение в развитии глухонемоты играет генетический фактор. Благодаря успехам молекулярной биологии и генетики установлено, что во многих хромосомах находятся гены, контролирующие синтез белков, вызывающих патологию, связанную с глухотой и глухонемотой.

О значении генетического фактора в развитии глухонемоты говорит тот факт, что у глухих от рождения родителей глухие дети рождаются чаще, чем у слышащих. Вероятность этого резко возрастает, если человек с наследственной глухотой вступает в брак с глухим же родственником. Повышенная частота рождения глухонемых детей наблюдается в тех местностях, где распространены родственные браки (эндемичные области с низкой миграцией населения). Глухота может наследоваться как по доминантному, так и по рецессивному признаку. Доминантная глухота иногда связана с другими генетически обусловленными аномалиями развития. Например, у таких детей выражены полидактилия, синдактилия и др. Рecessивная глухота имеет

**Можно привести следующие данные:**

| Хромосома, № | Локус      | Название гена     | Патология, связанная с этим геном                                              |
|--------------|------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1            | 1p32       | <i>DFNA2</i>      | глухота нейросенсорная, тип 2                                                  |
| 5            | 5q31 - q33 | <i>DFNA1, LFN</i> | глухота ( <i>R</i> )                                                           |
| 7            | 7p         | <i>GHS</i>        | Голденара синдром (окуло-аурикуло-вертебральная дисплазия)                     |
| 8            | 8q24       | <i>PDS</i>        | Пендреда синдром (гипотиреоидный зоб, глухонемота, вестибулярные расстройства) |
| 13           | 13q12      | <i>DFNB1</i>      | нейросенсорная глухота, <i>p</i>                                               |

|    |      |      |         |
|----|------|------|---------|
| 21 | 21.2 | DFN4 | глухота |
|----|------|------|---------|

следующие особенности. Во-первых, она бывает выражена не в каждом поколении; во-вторых, наблюдается в малодетных семьях, что значительно затрудняет изучение закономерностей ее наследования.

Значительную роль в развитии патологических процессов, приводящих к глухоноте, играют вирусные заболевания матери во время беременности. Как известно, один из классов тератогенов представлен вирусами кори, краснухи (немецкая корь), гриппа. У женщин, перенесших краснуху в первой трети беременности, в каждом одном из шести случаев рождались дети с глухотой, катарактой и болезнями сердца. Чем раньше вирус краснухи поражает беременную женщину, тем больше риск поражения эмбриона. По-видимому, первые пять недель являются критическими, потому что в это время формируются сердце, органы слуха и зрения. Эпидемия краснухи в 1963-65 гг. вызвала гибель 20 000 плодов, а 30 000 детей имели врожденные пороки развития.

Помимо названных вирусов, к тератогенам относятся цитомегаловирус и вирус простого герпеса, которые также являются тератогенами. Эмбрион, инфицированный в ранние сроки беременности цитомегаловирусом, почти всегда погибает. Заражение на более поздних стадиях внутриутробного развития может привести к глухоте, слепоте, церебральному параличу, задержке умственного развития.

Два известных микроорганизма также являются тератогенными: *Toxoplasma gondii* - простейшее, переносимое кошками и кроликами, (и содержащееся в их фекалиях) - может проникнуть в организм плода через плаценту и вызвать аномалии развития глаз и мозга; *Treponema pallidum* - возбудитель сифилиса - может привести к гибели эмбриона на ранних стадиях развития, а в более поздние сроки может вызвать глухоту.

Причиной врожденной глухоты могут оказаться несовместимость крови матери и ребенка по резус-фактору, травмы и интоксикации плода. Так, хинин, достаточно широко применяемый, вызывает врожденные уродства в виде глухоты.

Вреднейшим тератогенным фактором является алкоголь, который приводит к нарушениям развития ЦНС. Особенно страдают нейроны лобной области коры мозга, отсюда - слабоумие, дебильность и умственное недоразвитие детей алкоголиков. Тератогеном является также 13-цис-ретиноевая кислота, содержащая высокие концентрации витамина А. Эта

кислота оказалась эффективной при лечении угрей, поэтому она получила довольно широкое применение, в том числе, и беременными женщинами. Их дети имели характерный набор аномалий развития (отсутствие ушей или их дефекты, отсутствие или уменьшение челюстей, расщепленное нёбо, аномалии ЦНС, тимуса и т. д.).

Глухонемота может иметь наследственную природу. Согласно законам генетики, для нормального развития слуха человека должны присутствовать доминантные гены из разных аллельных пар -  $D$  и  $E$ . Ген  $D$  отвечает за нормальное развитие улитки, ген  $E$  - за нормальное развитие слухового нерва. У рецессивных гомозигот ( $dd$ ) будет

226

недоразвита улитка. У рецессивных гомозигот ( $ee$ ) будет недоразвит слуховой нерв. Люди с генотипами  $D-ee$ ,  $dd-E$  та.  $ddee$  будут глухими.

Отмечена связь между наличием глухонемоты и межполушарной асимметрией мозга. Так, у глухонемых и слабо слышащих детей в большем проценте встречаются левши, чем у обычных детей. Изучение локализации сенсорных и моторных функций показывает, что в целом, у глухонемых детей происходит как бы перераспределение функций между левым и правым полушариями мозга с усилением доминирования правого полушария.

Имеются данные о том, что глухота оказывает отрицательное влияние на физическое развитие детей. У них в основном встречается астеноидный тип телосложения. Патология слуха снижает функциональную подвижность зрительной системы и ведет к ее быстрому утомлению. Глухота отрицательно сказывается на зрительной работоспособности. Вместе с тем, слуховая депривация может компенсироваться усиленным развитием контрастной чувствительности глаза.

227

## ***Межполушарная асимметрия мозга***

В последние годы развитие высших психических функций человека связывают с уровнем межполушарной асимметрии (латерализации) мозга. По мнению психологов, латерализация мозга является одним из условий нормального развития, например, способности к чтению или развитию членораздельной речи.

Отсутствие латерализации наблюдается в случаях различных аномалий в психическом развитии, в частности, при шизофрении, при болезни Дауна и др.

Наиболее явным внешним проявлением межполушарной асимметрии является доминирование определенной руки в осуществлении двигательных актов - так называемые "праворукость" и "леворукость". Однако асимметрия проявляется также в доминировании не только рук ("ведущая рука"), но и ноги, глаза, уха (соответственно, "ведущие").\*

Экспериментально показано, что у "правшей" доминирующим является левое полушарие, а у многих "левшей" - правое.

Исследования показали, что эти внешние проявления асимметрии часто отражают глубинные природные особенности механизмов психики и поведения человека. Они включают специфику наклонностей, темперамента, двигательной активности, экстра-интраверсии, эмоциональности, способов самовыражения и т. д. В этом плане особый интерес представляют собой леворукие люди.

### ***О левосторонней асимметрии***

"Левши" составляют значительный процент населения многих стран. По данным за 1988 г., 25 млн американцев являются левшами. В Бразилии они составляют 10% всего населения. Сейчас отмечается тенденция к увеличению числа левшей в человеческой популяции. В связи

с этим все чаще возникают инициативы по созданию субкультуры для левшей, которая бы облегчала их жизнь в "правом" мире.

Как показывает анализ специальной литературы, существует три точки зрения при оценке психофизических особенностей леворуких и праворуких

индивидов. Согласно одной из них, левши отличаются более низкими показателями психического развития. Слово "правый" имеет англосаксонский источник, означающий "правильный", "честный", - "прямой"; слово "левый" - злой, "нечестный", "лживый".

Отмечаются отрицательные качества у левшей: более низкий уровень интеллекта, неуверенность, меньшая способность к обучению, большая склонность к наркотикам и преступлениям.

Согласно второй точке зрения, левши не отличаются от правшей по основным показателям высших психических функций. Исследования, проведенные на больших выборках, показали отсутствие каких-либо достоверных отличий у леворуких и праворуких школьников по успеваемости. Однако аргументы подвергаются сомнению на том основании, что они проводились в обычных условиях, а специфика левшей, по другим данным, проявляется, главным образом, в необычных ситуациях, например, в стрессовых.

Есть и третья точка зрения: левши имеют более высокие показатели психического развития, чем правши. Например, в Японии левши пользуются особым уважением как более искусные мастера. Всем известен левша из одноименного рассказа Лескова, "подковавший блоху". Левши лучше решают числовые задачи; известны их особые достижения в спорте: это лучшие боксеры, фехтовальщики и др. В пользу третьей точки зрения говорит тот факт, что левшами были многие талантливые и гениальные люди: Микельанджело, Леонардо да Винчи, Жанна д'Арк, Чарли Чаплин, Максвелл, К. Бах, И.П. Павлов, Льюис Кэррол и многие другие выдающиеся личности.

Каковы же особенности психических свойств левшей? Каковы особенности строения их мозга? Как развивались эти особенности в процессе эволюции и как они развиваются в процессе онтогенеза у человека? Какова роль наследственности и среды в формировании межполушарной асимметрии? Эти вопросы будут рассмотрены в последующих разделах.

### ***О строении мозга "правшей" и "левшей"***

Само открытие морфофункциональной асимметрии мозга было сделано в клинике. В 1960 г. французский невропатолог П. Брока установил, что при кровоизлияниях в области нижней лобной извилины, причем, у большинства больных - в левом полушарии, больной теряет способность произносить слова. Так был открыт речедвигательный центр (центр Брока). Затем Вернике открыл в верхней височной извилине речеслуховой центр. Далее были открыты речезрительный центр и центр письменной речи.

Исследования показали, что существует достаточно четкая корреляция между праворукостью и локализацией речедвигательного центра в левом полушарии.

Проблема "праворукости" - "леворукости" давно изучается

228

психологами, но морфологические исследования, ставящие своей целью исследовать структурно-функциональные основы этого феномена, практически начались только в последние годы. Это объясняется многими причинами, в частности, исключительно высокой индивидуальной вариабельностью строения мозга и большими методическими трудностями изучения межполушарной асимметрии. Изучение на секционном материале связано с ограниченной информацией (или ее отсутствием) о "ведущей" руке. Прижизненные исследования требуют очень сложного и дорогостоящего оборудования, и, кроме того, возможность получения достаточно репрезентативных выборок весьма ограничена.

Значительные трудности связаны также с установлением самих морфофункциональных корреляций в таких сферах, как психика человека.

Тем не менее в литературе имеются сведения о некоторых особенностях строения мозга у левшей и правшей. Так, показано, что в 70% случаев длина так называемой *planum temporale* (часть зоны Вернике) больше в левом полушарии, чем в правом. Это соответствует процентному соотношению "правшей" в случайной выборке людей. Известно, что асимметрия размеров височной плоскости увеличивается с возрастом.

Значительную ценность представляет изучение асимметрии на живом человеке с помощью методов ангиографии и компьютерной аксиальной томографии. Они позволяют сопоставлять непосредственно морфологическую асимметрию с функциональной (например, с данными о преобладании активности одной из рук). Эти исследования показали, что мозг праворуких обладает большей анатомической асимметрией, чем леворуких. Ангиографические исследования (изучение кровеносных сосудов) показывают, что в большинстве случаев средняя мозговая артерия, проходящая вдоль силвиевой борозды, в правом полушарии имеет более крутой подъем и поднимается выше, чем в левом. Метод компьютерной аксиальной томографии позволяет изучать структуры мозга в любом сечении. С помощью этого метода установлено, что у "правшей" в левом полушарии теменная и затылочная доли шире, чем у "левшей". Лобная же доля у них шире в правом полушарии. Этим же закономерностям соответствует глубина вдавлений на внутренней поверхности черепа (эндокранах).

По данным работ Института мозга, у лиц, обладающих музыкальными и художественными способностями, левое полушарие доминирует по выраженной апиализации (множественное ветвление апиальных, т. е. верхушечных дендритов) нейронов слоя III, по горизонтальной исчерченности слоев IV и V, радиарности слоев VI и VII. Правое полушарие доминирует у них по количеству сверхмалых нейронов в поле 17. У 70-80% обследованных зрительное поле 17 в правом полушарии доминировало по ширине III и V слоев.

Наши данные по изучению сосудистого русла специфически человеческих областей коры показали, что в речевых зонах в 75% случаев левое полушарие доминирует по объемной плотности сосудов.

По комплексной характеристике структурно-количественных признаков полушария, в том числе, нижней

## 229

лобной извилины, можно выделить три варианта особенностей и строения, достаточно четко различающиеся между собой.

Для большинства (70-80%) исследованных экземпляров мозга характерны: 1) левостороннее доминирование по дуговой длине полушария; 2) треугольная извилина максимально сложного типа с левосторонней доминантой сложности; причем, ее вершина упирается непосредственно в сильвиеву борозду, в которой расположена средняя мозговая артерия; 3) восходящая и горизонтальная ветви сильвиевой борозды отходят непосредственно от нее почти под прямым углом друг к другу; 4) четко выражена межполушарная асимметрия в рисунке борозд.

Для второй группы (6-8%) характерны: 1) правостороннее доминирование по дуговой длине полушария; 2) треугольная извилина отличается недостаточно сложным строением (2-го или 3-го типа сложности), ее вершина не достигает сильвиевой борозды; 3) восходящая и горизонтальная ветви образуют острый угол и отходят от общего стволика, идущего от сильвиевой борозды; 4) межполушарная асимметрия в рисунке борозд не выражена.

Третья группа (22% экземпляров) сочетает в себе признаки первых двух.

Так как выделенные группы в своем численном соотношении соответствуют данным о количественных пропорциях леворуких и праворуких в случайной выборке людей, а также на основании того, что многие изучаемые критерии имеют выраженную функциональную значимость, можно сопоставить эти группы с фенотипами: первая группа - "правши",

вторая - "левши", третья - амбидекстры (одинаковое владение обеими руками).

### ***Состояние межполушарной асимметрии в процессе онтогенеза***

Признаки морфологической асимметрии мозга в области речедвигательной коры появляются очень рано. Различия правого и левого полушарий заметны уже у 5-месячного плода. Так, по нашим данным, в области нижней лобной извилины в большинстве исследованных случаев восходящая ветвь силвиевой борозды сначала появляется в правом полушарии. В процессе эмбрионального развития правое полушарие несколько опережает левое. Так, островок в правом полушарии оказывается чаще погружен в большей степени, чем в левом. Дуговые длины полушария в целом и лобной доли в правом полушарии больше, чем в левом, и т. д.

Начиная с 7 месяцев плодного периода и до 2 лет жизни, по многим показателям правое полушарие оказывается более "продвинутое", по сравнению с левым. Возраст 2-5 лет является переломным, и доминирующим становится левое полушарие.

Подобная направленность асимметрии отмечена также сотрудниками Института мозга РАН (работы И.Н. Боголеповой и сотр.) в отношении структурно-количественных соотношений цитоархитектоники полей 44 и 45. Показано, что по объему структур, плотности нейронов, ширине коры, по глиоперинеурональному индексу и др. у новорожденного ребенка имеется правосторонняя направленность асимметрии. В дальнейшем знак асимметрии изменяется, и

230

величина многих показателей становится больше в левом полушарии.

Приведенные данные соответствуют наблюдениям психологов о раннем проявлении функциональной асимметрии мозга. Она увеличивается в процессе онтогенеза человека и снижается к старости.

Одна из психологических гипотез рассматривает мозг ребенка до двух лет как бы функционально расщепленным из-за незрелости мозолистого тела. При манипулировании предметами у такого ребенка формирование энграмм происходит в каждом из полушарий, независимо. В дальнейшем, вследствие преимущественного использования правой руки, доминирующая роль переходит к левому полушарию.

После двух лет начинает функционировать мозолистое тело, и доминирование левого полушария усиливается. Функция пространственного

анализа, которая первоначально была локализована билатерально, оказывается вытесненной в правое полушарие. Приблизительно до четырех лет правое полушарие "владеет языком" столь же успешно, как и левое. Возможно, что разделение полушарий в очень раннем возрасте привело бы к тому, что каждое полушарие отдельно и независимо от другого смогло бы осуществлять психические функции высокого порядка, подобные тем, которыми обычно у человека обладает только левое полушарие.

Наше последовательное изучение строения нижней лобной извилины в различных возрастных периодах пре-и постнатального онтогенеза показало, что развитие левого полушария, по крайней мере, на ранних этапах, идет как бы по независимой программе, по сравнению с правым полушарием. Так, начиная уже с пренатального периода, в левом полушарии проявляются элементы "структурных особенностей будущего" левополушарного комплекса "правшей": четко представленная нижняя лобная борозда, обособляющая нижнюю лобную извилину от средней: восходящая и горизонтальные ветви сильвиевой борозды, отходящие вначале от общего стволика и разделяющие нижнюю лобную извилину на треугольную, оперкулярную и орбитальную. В дальнейшем развитие этого комплекса идет в направлении опережения темпов роста треугольной извилины, которая как бы "раздвигает" оперкулярную и орбитальную извилины, вращая между ними. Оперкуляризация островка в этом случае происходит за счет, главным образом, треугольной извилины. Сама эта извилина приобретает форму перевернутого купола с тупой вершиной. Восходящая и горизонтальные ветви сильвиевой борозды охватывают этот купол снизу, образуя своеобразную "чашу".

Описанный комплекс выражен в нижней лобной извилине именно левого полушария у большинства (67-70%) исследованных экземпляров мозга взрослого человека (праворукие индивиды). Эти данные показывают, что, наряду с отмеченными в литературе признаками (доминирование в левом полушарии *planum temporale*, особенности строения сильвиевой борозды), у "правшей" развивается также целый комплекс структурно-количественных особенностей в левой нижней лобной извилине. Его элементы заметны уже в пренатальном периоде. В единичных

экземплярах он проявляется на очень ранних этапах постнатального развития (у 4-месячного ребенка), однако полностью выявляется с 2-лет.

Раннее появление признаков "левополушарного" комплекса в онтогенезе мозга свидетельствует о значительной роли генетического фактора в развитии доминирования правой руки (правшества). Вместе с тем, его

наиболее интенсивное формирование, сопровождающееся погружением островка в результате "наплыва" на него триангулярной, оперкулярной и орбитальной извилин, занимает период от 2-х до 6 лет. Окончательное формирование с явным доминированием триангулярной извилины, приобретающей часто куполообразную форму, с развитием поверхностного компонента извилин и возникновением крупногирального образования происходит в период от 6 до 10 лет.

Приведенные морфологические данные соответствуют концепции о роли генетического и средового фактора в доминировании правой руки (а следовательно, левого полушария), которое рассматривается ниже.

### ***О роли наследственности и среды в формировании межполушарной асимметрии мозга***

В формировании морфофункциональной межполушарной асимметрии мозга играют роль три основных фактора: наследственность, среда (здесь - система воспитания) и патология. Отмечается связь с экологией. Так, среди населения Севера - эскимосов, чукчей, коряков и др. - чаще встречается правополушарный фенотип (чаще встречаются леворукие люди). Вероятно, это связано с их максимальной адаптированностью к условиям жизни. Давление культурных традиций, направленное на преимущественное использование правой руки, у них слабее, чем в средней полосе России. Возможно, это связано с меньшей приобщенностью к научно-техническому прогрессу и большей их близостью к природе.

Замечена параллель между степенью давления социальной среды в направлении доминирования правой руки и процентом леворуких людей в популяции. Так, в Китае процент леворуких сравнительно невелик (3,5%). Давление среды сравнительно сильнее в США, леворукие составляют 11,5%. Давление среды ослаблено.

Из многих генетических гипотез о наследовании левшества и правшества наибольший интерес представляет гипотеза Аннет. Большинство людей имеет ген правшества ("фактор правостороннего сдвига" - rs+). Если человек имеет этот ген, то он предрасположен стать правой с левополушарной локализацией речи. При отсутствии его и наличии рецессивного аллеля rs-, человек может стать как правой, так и левой, в зависимости от обстоятельств, например, в зависимости от условий эмбрионального развития.

В человеческой популяции, вероятно, существует сбалансированный полиморфизм, связанный с распространением доминантного гена "правого сдвига" и его рецессивного аллеля. Влияние гена сказывается не только в предпочтении одной из рук, но и в других видах асимметрий (нога, ухо, глаз),

однако, наиболее объективной внешней оценкой латерализации является оценка ведущей руки.

232

Ген "правого сдвига" приводит к развитию асимметрии. В раннем онтогенезе он, с одной стороны, тормозит развитие *plenum temporale* в правом полушарии, а с другой - развитие и левой заднетеменной области. Благодаря этому, левая височная область получает преимущества в процессах фонетической обработки, а правая заднетеменная - в процессах пространственного зрения. Гомозиготы по гену  $rs^+$  отличаются особенно сильным "правым сдвигом". У них будет резко выражено доминирование правой руки и ослаблена активность левой, а также несколько заторможена функция правого полушария в отношении оценки пространственных соотношений. В целом, ген  $rs^+$  отрицательно сказывается на способностях пространственных оценок.

Гомозиготы по рецессивному гену  $rs^-$ , напротив, отличаются заторможенностью центра речи левого полушария и образуют группу риска в плане развития речи, особенно фонологического аспекта.

Наибольшими преимуществами обладают гетерозиготы по гену  $rs^+$ , так как у них нет такой резкой слабости левой руки и правополушарных пространственных способностей.

В психологической литературе сформулирована "онтогенетическая гипотеза межполушарной асимметрии мозга". Происхождение асимметрии определяется пятью основными факторами.

1. Латерализующий фактор негенетической природы (вероятнее всего - физические воздействия слабого типа), под влиянием которого левая половина тела, а значит и левое полушарие мозга, имеют некоторые преимущества в скорости эмбрионального развития. Сила действия данного фактора не очень велика.

2. Генетические механизмы, формирующие билатеральный признак. Проявления (непроявления) генетической дисперсии асимметрии зависят от особенностей фенотипа каждого признака.

3. Пенетальные средовые влияния (стресс, инсульт и т. д.), вызывающие возникновение атипической (патологической) межполушарной организации, в частности, леворукости.

4. Средовые, систематические (культуральные) влияния, способствующие формированию церебральной организации и функциональной специализации полушарий мозга. Этот фактор значительно увеличивает частоту праворукости.

5. Средовые стохастические влияния, которые увеличиваются с возрастом и при возрастной церебральной патологии и проявляются нарушением межполушарных отношений. Направленность асимметрии существенно не меняется, но становится трудноопределяемой; абсолютная величина асимметрии увеличивается.

### ***Психологическое тестирование, основанное на функциональной асимметрии мозга***

В психологической литературе развивается концепция индивидуального профиля асимметрии. Последний включает в себя анализ не одного признака (возможно, и самого очевидного, но не исчерпывающего, например, мануальная асимметрия), а целого комплекса - различные критерии моторной и сенсорной асимметрии (ведущая рука, ведущая нога, ведущий глаз, ведущее ухо). В работах Т.А. Доброхотовой и

233

Н.Н. Брагиной приводятся методики определения этих критериев. Они являются определяющими в установлении индивидуального профиля асимметрии.

Зная особенности функциональной асимметрии у человека, возможно выявить скрытые, самые различные оттенки человеческого характера. Эту оценку можно сделать с помощью основных четырех тестов:

- 1) переплетения пальцев;
- 2) определения ведущего глаза в прицельной способности;
- 3) позы Наполеона;
- 4) аплодирования.

На основании различных сочетаний признаков асимметрии, вырисовываются 16 мини-портретов кратких обобщенных психологических характеристик, которые приводятся ниже. Обозначения: первые две буквы - соответственно, рука и нога, третья буква - глаз, четвертая - ухо.

1. ПППП ("полный правша"): только правые асимметрии: консерватизм, ориентация на общепринятое мнение (стереотип); такие люди не любят конфликтовать, спорить, ссориться.

2. ПППЛ: наиболее яркая черта характера - нерешительность.

3. ППЛП: кокетство, решительность, чувство юмора, артистизм, очень контактный тип характера, чаще встречается у женщин.

4. ППЛЛ: редкое сочетание; характер близок к предыдущему, но мягче; наблюдается некоторое противоречие между нерешительностью (левое аплодирование) и твердостью характера; ведущий глаз правый.

5. ПЛПП: аналитический склад ума и мягкость; чаще встречается у женщин; медленное привыкание, осторожность в отношениях, терпимость и некоторая холодность.

6. ПЛПЛ: самое редкое сочетание; беззащитность, подверженность различному влиянию; чаще встречается у женщин.

7. ЛППП: очень частое сочетание; эмоциональность; недостаточная настойчивость в главных вопросах; поддаются мужскому влиянию, что позволяет приспособиться к различным условиям; счастливы в друзьях и легко сходятся с людьми.

8. ЛППЛ: большая, чем у предыдущих типов, мягкость характера, наивность.

9. ЛЛПП: дружелюбие и простота; некоторая разбросанность интересов и склонность к самоанализу.

10. ЛЛПЛ: простодушие, мягкость, доверчивость.

11. ЛЛЛП: эмоциональность, энергичность и решительность.

12. ЛЛЛЛ ("полный левша"): антиконсервативный тип характера; способность взглянуть на старые вещи по-новому; наибольшая эмоциональность, индивидуальность, эгоизм, упрямство, иногда переходящее в замкнутость.

13. ЛЛЛП: самый сильный тип характера; с трудом меняют свою точку зрения; энергичны, упорно добиваются поставленных целей.

14. ЛПЛЛ: похожесть на характер предыдущих, неустойчивость, склонность к самоанализу; с трудом находят себе новых друзей.

15. ПЛЛП: легкий характер; умеют избегать конфликтов и легко находят друзей; часто меняют увлечения.

16. ПЛЛЛ: непостоянство и независимость; желание все сделать самому.

234

Об особенностях характера человека можно говорить по выполнению даже одного теста. Если в переплетении пальцев сверху ложится левый палец, это говорит об эмоциональности, если правый - об аналитическом складе ума. Правый ведущий глаз говорит о твердом, настойчивом, более агрессивном характере, левый - о мягком и уступчивом. Если в позе Наполеона сверху оказывается левая рука, то человек способен к кокетству, если правая - к простоте и простодушию.

### ***О социальной и генетической значимости в формировании индивидуального профиля асимметрии***

Исследования некоторых физиологических особенностей, а также некоторых свойств высшей нервной деятельности, проводимые на кафедре анатомии, физиологии и валеологии МПГУ, показали, что индивидуальный профиль асимметрии у школьников всех возрастных групп и студентов формируется в процессе постнатального онтогенеза. В группе

### **Особенности высших психических функций у людей с доминированием правого или левого полушария**

| "Правша" (доминирует левое полушарие)              | "Левша" (доминирует правое полушарие)                       |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1. Склонен к логическому мышлению                  | 1. Склонен к конкретному мышлению                           |
| 2. Абстрактное мышление, мышление символами.       | 2. Образное мышление                                        |
| 3. Речистый, речь быстрая, большой словарный запас | 3. Не очень разговорчив                                     |
| 4. Большая двигательная активность                 | 4. Медлителен                                               |
| 5. Вербальный анализ                               | 5. Невербальный анализ                                      |
| 6. Целеустремленность                              | 6. Склонен к созерцанию                                     |
| 7. Способен к прогнозированию                      | 7. Склонен к воспоминаниям                                  |
| 8. Рационален                                      | 8. Эмоционален, интуитивен                                  |
| 9. Аналитический склад ума                         | 9. Синтетический склад ума, целостное восприятие (гештальт) |

|                                                      |                                                 |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 10. Анализирует временную последовательность событий | 10. Осуществляет пространственный анализ        |
| 11 . Восприятие дискретное                           | 11. Восприятие непрерывное                      |
| 12. Западный техницизм                               | 12. Восточный мистицизм                         |
| 13. Индуктивная обработка информации                 | 13. Дедуктивная обработка информации            |
| 14. Локальное представительство функций в мозге      | 14. Диффузное представительство функций в мозге |
| 15. Мышление направлено в будущее                    | 15. Мышление направлено в прошлое               |
| 16. Тяготеет к теоретической деятельности            | 16. Тяготеет к практической деятельности        |

235

правшей полные правши составляют 22,2%, доминирующие правши - 50%, правши в наличии левосторонних доминант - 8%, правши в двигательной системе и левши в сенсорной системе - 8%, и частичные амбидекстры - 12%.

В группе левшей полные левши составляют 6%, доминирующие - 27%, левши с наличием правосторонних доминант - 40%, левшество в двигательной системе и правшество в сенсорной системе - 12%, частичные амбидекстры - 12%. В целом, у старших школьников, по сравнению с младшими, увеличивается количество полных правшей, а также лиц с правосторонним доминированием. Так, если в возрасте 8-10 лет полные правши составляют 4%, а доминирующие - 12,5%, то с 11 до 18 лет они составляют 11% всех испытуемых, а доминирующие - 33,3%.

У детей с более высоким уровнем преобладания правой руки более высокий показатель моторной пластичности, т. е. скорость движений, гибкость при переключении одних форм двигательной деятельности на другие. Правши отличаются также более высокими показателями скорости переработки зрительной информации, более высоким значением общей активности в моторной и коммуникативной сферах. Левши имеют более высокие показатели концентрации внимания и объема зрительной информации, более высокие значения общей эмоциональности с преобладанием отрицательных эмоций.

У старших школьников, по сравнению с младшими, возрастает количество сочетаний правой ведущей руки с правым ведущим глазом (у школьников в 8-10 лет оно составляет 11 %, у школьников старше 11-31%). Преобладание правостороннего доминирования в старшем возрасте выражено как в моторной, так и в сенсорной системах (рука - нога, рука - ухо, нога - ухо, нога - глаз), однако, в наибольшей мере оно выражено в системе рука - глаз. Это

указывает на особую социальную значимость данной системы и значение условий социальной среды в ее развитии.

Вместе с тем, некоторые факторы указывают на достаточно раннюю закладку морфофункциональной системы рука - глаз у эмбрионов человека. В отличие от животных, это проявляется в особом положении закладки будущей кисти руки - четко напротив закладки глазного бокала (рис. VIII. 1).

Отсюда можно сделать заключение о значительном влиянии и

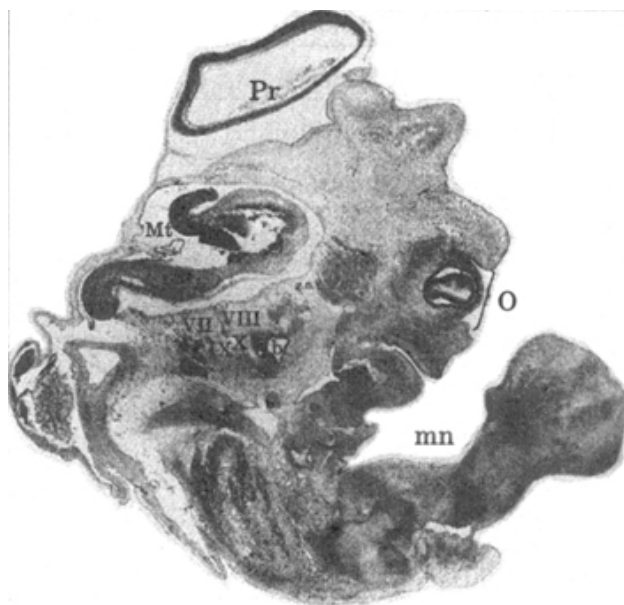


Рис. VIII. 1. Тотальный сагиттальный

срез

эмбриона человека, вероятный возраст 6-7 недель (окраска по Ниссля; увеличение 42,5:1). Срез проходит на уровне проеенцефалон (Pr), метенцефалон (Mt), надбровной дуги, лобной пазухи верхнего и нижнего века (O), продольного разреза формирующейся руки (mn), а также на уровне целого пучка задних черепно-мозговых нервов (VII. VIII, IX. X).

236

генетического фактора на развитие системы рука - глаз. Таким образом, подтверждается представление об особых онтофилогенетических соотношениях человека в связи с его биосоциальной сущностью. По-видимому, некоторые высшие психические свойства (способность к совершенствованию, стремление приобщения к социальному прогрессу и др.) могут передаваться не только по законам социальной наследственности, но и через генетическую программу.

Индивидуальный профиль асимметрии формируется, в значительной мере, в процессе индивидуального развития, на основе пластичности мозга. Генетически запрограммированное правостороннее доминирование реализуется под действием социальных факторов - обучения, традиций, воспитания, действующих в направлении преимущественного использования правой руки. Усиление правосторонних доминант указывает на особую пластичность именно левого полушария. Не случайно в нем в непосредственном соседстве находятся центры движения руки, а также рече- и глазодвигательные центры. Многочисленные варианты индивидуального профиля асимметрии отражают функциональное многообразие психических свойств человеческих популяций.

### ***Становление морфофункциональной асимметрии мозга в антропогенезе***

На основании анализа древнепалеолитических изображений, можно достаточно уверенно предполагать, что палеолитический человек был скорее всего амбидектром; возможно также, что в те времена процент леворуких людей был выше, чем праворуких. Среди наших современников высокий процент леворуких найден у австралийских аборигенов, а также у эскимосов-охотников.

Известна достаточно четкая связь между речевой и моторной асимметрией (латерализацией). Левое полушарие является доминантным в отношении речи именно у правшей. Некоторые исследователи высказывают мнение о том, что центр движения языка оказался преимущественно в левом полушарии не потому, что оно постепенно, в процессе эволюции, становилось все более связанным с символикой, а потому, что двигательный центр речи оказался связанным с локализованным рядом центром движения руки и пальцев кисти. Полагают, что преимущественно левополушарная локализация центра речи возникла в процессе эволюции, благодаря смене центров управления системы общения. На начальных этапах процесса гоминизации система общения была жестовой. На этой стадии в области средней лобной извилины (преимущественно, левого полушария) имелся центр управления движениями правой руки. Рукой указывались различные направления движения, осуществлялось руководство коллективом людей при переселении, при совершении трудовых операций и т. д.

Впоследствии для общения стали использоваться голосовая мускулатура и мышцы языка. А так как область управления этими мышцами находится в мозге по соседству с центрами руки (также преимущественно в левом полушарии), именно левое полушарие стало доминантным в управлении речью, как устной, так и письменной.

### Контрольные вопросы

1. Какие Вы знаете наследственные заболевания?
2. Какие особенности строения хромосом лежат в основе синдрома Дауна?
3. Какие нарушения клеточных взаимодействий у развивающегося зародыша человека приводят к аномалиям развития органов?
4. Какова связь между слухом и речью в возникновении глухонемоты?
5. Какова роль генетических и средовых факторов в возникновении глухонемоты?
6. Каковы различные точки зрения на "левшей"?
7. Каковы особенности психики у левополушарных и правополушарных людей?
8. Что такое индивидуальный профиль асимметрии?
9. Каковы основные критерии психологического тестирования, основанные на функциональной асимметрии мозга?

### Рекомендуемая литература

*Балахонов А.В.* Ошибки развития. Л., 1990.

*Гешвинд Н.* Специализация человеческого мозга. М., 1984.

*Доброхотова Т.А. и др.* Функциональные асимметрии в деятельности человека. Тбилиси., 1982.

*Доброхотова Т.А., Брагина Н.Н* Левши. М., 1994.

*Равич Щербо И.В.* Психогенетика. М., 1999.

---

\* В специальной психологической литературе весь комплекс проявлений межполушарной асимметрии мозга, обуславливающих "леворукость" и "праворукость", часто называют "левшеством" и "правшеством".

## ***IX***

### ***Этническая антропология (расоведение)***

#### ***Предмет этнической антропологии***

Этническая антропология (расоведение) изучает антропологический состав народов Земного шара в настоящее время и в прошлом. Антропологические исследования позволяют получить материалы, дающие возможность выяснить родственные отношения между расами, а также древность, место и причины возникновения расовых типов. Эти материалы имеют значение для разрешения ряда вопросов истории народов. Так, отличие той -или иной группы населения по антропологическому типу позволяет реконструировать миграцию предков данного этноса (народа), либо предков его соседей. В данном случае информация антрополога заменяет отсутствующие письменные источники. Так, культура и язык народности айну (Южный Сахалин и Курильские острова) отличаются от других народностей Северо-Восточной Азии. Антропологические исследования живых людей и скелетного материала показали тяготение айнов к народностям Индонезии и Океании. Это легло в основу гипотезы о южном генезисе народности айну. По степени расчлененности населения той или иной территории на типы можно судить о времени ее заселения. Так, сравнение коренного населения Америки с населением Старого Света, в плане разнообразия их расового состава, дает основание сделать вывод, что среди аборигенов Америки нет резко выраженных расовых типов, и на этом основании подтвердить точку зрения археологов об относительно позднем заселении Нового Света.

Проблема этногенеза (происхождения народа) имеет огромное значение для многонационального государства в связи с ростом национального самосознания. Доказательства единства происхождения всех современных рас является серьезным аргументом в борьбе с расизмом. С точки зрения антропологии, представления о расе как "душе" языка и культуры, является лжеучением. Ненаучными являются расовые концепции, которые утверждают, что расы обладают определенными психологическими свойствами, детерминирующими исторический процесс.

Изучение территориальных различий измерительных признаков, используемых расоведами для характеристики формы тела человека и его частей, необходимо для разработки стандартов предметов личного

потребления, изготавливаемых легкой промышленностью в многонациональном государстве, а также норматив для промышленного

239

конструирования, организации рабочих мест и т. п. (т. е. для целей эргономики).

240

**239 :: 240 :: Содержание**

## **Общее понятие о расе**

Все ныне живущее человечество представляет собой, с биологической точки зрения, один вид - *Homo sapiens* ("человек разумный"), распадающийся на более мелкие подразделения, именуемые *расами*. Термин "раса" созвучен арабскому "ras" - "начало", "происхождение" и итальянскому "razza" - "раса", "племя". Представители различных расовых типов могут достаточно сильно отличаться друг от друга (суданский негр, монгол, прибалтийский европеец), прежде всего по ряду телесных признаков - цвету кожи, волос, глаз, форме волос, чертам лица, форме черепа, пропорциям тела и др. Расовые признаки связаны с наследственностью и мало меняются под воздействием среды; для жизнедеятельности они не существенны.

Человек характеризуется многими внутривидовыми вариантами. Расовые варианты, в отличие от других, связаны с определенной территорией - ареалом. В настоящее время данная связь может не обнаруживаться (черная раса, например, представлена в населении Африки и Америки), однако она существовала в прошлом. Не все биологические признаки человека являются *расовыми признаками*. Так, развитие ожирения, мускулатуры, особенности осанки - не являются расовыми отличиями, так как связаны с текущим влиянием среды.

Существует качественное отличие расы человека и расы животных. История группы животных определена только их биологическими особенностями и изменениями внешней среды. История человеческого общества определена социальными закономерностями, часто экономического характера.

Механизм формирования отдельного расового признака человека является биологическим, в то время как история сочетания отдельных признаков в расовые комплексы относится к социальной жизни человека. Так, история заселения Венгрии может объяснить появление там тугой формы волос.

Ареалы рас человека в конце палеолита перестают быть похожими на ареалы рас животных. Это особенно важно отметить в отношении тех областей ойкумены, заселение которых требовало достаточно высокого уровня культуры.

Расовые признаки человека в настоящее время в значительной мере потеряли свое адаптивное значение. Так, в сравнении с умением добывать

огонь, строить жилище, шить одежду, например, расовые особенности, способствующие терморегуляции в холодном климате, стали малосущественны (см. ниже, раздел 17).

Массовые переселения народов привели к проявлению разнообразных метисов, особенно на границах ареалов. В составе любой человеческой расы можно найти более типичных и менее типичных ее представителей. Точно так же и сами расы бывают либо резко выраженными, либо сравнительно мало отличающимися от прочих рас; некоторые расы имеют промежуточный характер.

Численность населения в пределах ареала любой расы человека

240

определяется не биологическими взаимоотношениями с окружающей средой, как у животных, а условиями социально-исторического характера. Географическая среда в истории человека имела значительное влияние, но не прямое, а опосредованное через производственную деятельность. Приведем несколько примеров. Плотность населения, занимающегося охотой и собирательством, была равна одному человеку на 1 км<sup>2</sup>, у скотоводов немногим больше. Плотность населения, занимающегося земледелием, зависела от системы хозяйства и состава почвы и составляла от 5-10 до 400 человек на 1 км<sup>2</sup>.

Таким образом, утрата адаптивного значения расовых признаков, интенсивный процесс метисации на границах ареалов и в глубине их, различная динамика численности антропологических типов в связи с историческими причинами ведут к постепенному стиранию расовых различий.

241

### ***Видовое единство человечества***

История науки знает неоднократные попытки приравнять человеческие расы к видам и даже родам, но все-таки большинство исследователей определяет *человечество как единый вид*, и приводится много доказательств этого. Так, все расы при смешении дают плодовитое потомство. Вследствие этого не удивительны высокие цифры рождаемости населения Южной Америки, Южной Азии и других областей. В Бразилии число "чистых" индейцев, живущих в лесах, составляет 2% от общего количества населения, а число метисов - 33%.

Все зоны соприкосновения разных расовых типов всегда являлись одновременно зонами смешения. Стихийный процесс расового смешения не могут остановить ни социальные преграды, ни террористические меры, направленные на сохранение "чистоты" расы. Некоторые расы выглядят внешне достаточно контрастно (пигмеи Африки и североамериканские индейцы, северные европейцы и южные китайцы), но все человеческие расы связаны рядом промежуточных типов. Коренные жители Австралии сходны с неграми темным цветом кожи, широким носом, толстыми губами, но одновременно похожи на европеоидов волнистой формой волос и сильным ростом бороды.

Видовое единство человечества одновременно является одним из доказательств монофилетического происхождения человеческих рас, так как в случае происхождения от разных видов животных (полифилия) человеческие расы представляли бы в настоящее время, по меньшей мере, разные виды или таксоны надвидового ранга.

## ***Адаптивность расовых признаков***

С тех пор, как в науке стали связывать происхождение рас с влиянием окружающей среды, появились попытки доказать, что каждая раса лучше всех приспособлена к тем условиям, в которых она образовалась.

Проблема осложнена тем объективным обстоятельством, что человек связан со средой не прямо, а опосредованно, через социальные связи

241

и материальное производство, образующие вокруг него "социальный экран". Поэтому сегодня не приходится говорить об адаптивном значении расовых признаков - формы волос, толщины губ, ширины носа и т. д.

Если обратиться ко времени начала дифференциации рас на стадии ископаемых неантропов (кроманьонцев), то отбора по адаптивным признакам под влиянием природных фактов отрицать нельзя. Считается, например, что в тропической области был полезен темный цвет кожи. Существует географическая закономерность в распределении вариантов цвета кожи: у негров кожа темная, в отличие от белых, у эфиопов она темнее, чем у южных европейцев, а у них, в свою очередь, темнее, чем у северных. Доказано, что пигмент сильно поглощает ультрафиолетовые лучи и защищает кожу от красных и желтых лучей. У негров более совершенны механизмы терморегуляции, по сравнению с белокожими людьми. Курчавые волосы были полезны в том отношении, что они вокруг головы образуют воздушную прокладку, защищающую от тепловых лучей кожу и сосуды головы в жарком климате. Большие ширина ротовой щели и площадь слизистых поверхностей губ у представителей негрской расы полезны в тропиках для усиления потери влаги, и, следовательно, для охлаждения вдыхаемого воздуха. Узко-высокая форма черепа более благоприятна в условиях сильной инсоляции, чем плоско-широкая.

Очень крупные размеры и сильное выступление наружного носа имели значение для европеоидов, живших в высокогорье (жителей Кавказа и переднеазиатских нагорий), где разреженность воздуха требовала большой площади носового отверстия, а низкая температура благоприятствовала увеличению объемов согревающей камеры носа.

Вертикальное лицо европеоидов и северных монголоидов полезно, так как делает более крутым изгиб носовых ходов, что способствует согреванию вдыхаемого воздуха и предохраняет носоглотку от охлаждения.

Узкая глазная щель и внутренняя складка глаза (эпикантус) защищает глаза монгола от степной пыли, переносимой ветром, и от действия отраженной радиации на заснеженных пространствах.

Локальные отложения жировой клетчатки на лице у монголоидов защищает его от обморожения. Ягодичное отложение жира у бушменов Африки является приспособлением к засушливому климату.

Короткие конечности у народов Крайнего Севера уменьшают относительную охлаждающую поверхность тела, а длинные конечности народов Восточной Африки, напротив, увеличивают ее в условиях засушливых и жарких областей.

## ***Расовые признаки***

При отнесении человека к той или иной расе учитывается целый комплекс особенностей внешности человека.

1. *Форма волос головы и степень развития третичного волосяного покрова* - важные расоворазграничительные признаки. Под формой волос понимается их жесткость и извилистость. Жесткость зависит от толщины волоса. Извилистость определяется расположением корней в коже, и

242

формой поперечного сечения волоса: прямой волос выходит из кожи вертикально, имеет круглый поперечный срез; у волнистых волос корень изогнут, угол выхода острый, курчавый волос имеет еще более изогнутый корень, у тех и других срез овальный. Волосы на ощупь определяются как тугие и мягкие. По признаку извилистости различаются волосы прямые, широковолнистые, узковолнистые, курчавые, спирально-завитые (народы юга Африки). Третичный волосяной покров локализуется на лобке и в подмышечных впадинах - у обоих полов, а у мужчин, кроме того, - на теле и лице. Степень его развития понижена у народов Средней Азии, а у жителей Закавказья и Передней Азии повышена. Напомним, что первичный волосяной покров (временный) свойствен эмбриону человека, а вторичный развивается после рождения на голове.

2. *Размеры головы и лица (включая нижнюю челюсть)*. В популяциях размеры распределяются по нормальной кривой, известной из курса статистики.

3. *Пигментация*. По специальным стандартам определяются окраска кожи, радужины глаз, волос. Она зависит от количества пигмента меланина и глубины его залегания.

*Цвет кожи*. Существуют вариации от темно-коричневого и шоколадного цвета - у негров Африки, австралийцев, до бледно-розового - у европейских групп (оттенки розового за счет просвечивания сосудов). Стандарт цвета кожи содержит 36 номеров.

*Радужина глаза*. Пигмент может залегать в ближних слоях (желтые тона), в глубоких (синяя и голубая окраска). Географическое распределение пигментации глаз и волос в основном совпадает.

*Волосы.* Окраска зависит от количества и характера распределения меланина в клетках коркового слоя волоса. Увеличение количества пигмента обуславливает темный цвет, диффузное распределение - красноватые цвета. Антропологи определяют цвет волос по стандарту, содержащему 30 вариантов (от черного до белокурого, рыжего и альбиотического). Наиболее светлые волосы - у населения Скандинавии.

4. *Строение лица.* Визуально и при помощи специальных инструментов антропологи определяют на лице выраженность ряда анатомических особенностей: общее очертание лица (суживающееся книзу, расширяющееся книзу, прямоугольное и т. д.), выраженность надбровья, форму надпереносья, наклон лба, вертикальность профиля лба, профиль подбородка, горизонтальный профиль лица на уровне скул, выступание скул, форму спинки носа, поперечный профиль спинки носа, положение кончика носа, форму носовых отверстий, положение осей ноздрей, высоту крыльев носа, высоту верхней губы, профиль верхней губы, толщину слизистых губ, разрез глаз, наклон глазной щели, развитие складки верхнего века, наличие внутренней складки глаза.

5. *Дерматоглифика.* На пальцах рук и ног определяют наличие основных видов рисунков кожных линий - петель, завитков, дуг. Антропологи выделили отличия расовых групп по признаку преобладания указанных типов. У монголоидов завитки составляют до 60%, у

243

негроидов завитков меньше, чем у европеоидов и монголоидов.

6. *Группы крови.* Из школьного курса анатомии человека известно о существовании четырех основных групп крови: I (0), II (A), III (B), IV (AB). Они обусловлены различным сочетанием трех аллелей одного гена. Выяснено, что расы человека отличаются по преимущественному преобладанию тех или иных групп. У европеоидов встречаемость группы A больше, чем B, а на восток, напротив, увеличивается число популяций группы B. В Африке выявлено пестрое распределение групп крови. У северо-американских индейцев повышена частота встречаемости группы "0". Для характеристики популяций человека современная антропология оперирует, кроме названных, десятками генетических систем крови.

7. *Зубы.* На зубах разных классов (резцах, клыках, премолярах, молярах) выявлены структурные признаки с четкой генетической детерминацией. Популяции людей, относящиеся к разным расам, характеризуются разными частотами их встречаемости. Например, лопатообразные по форме резцы монголоидов очень редки у негроидов и европеоидов.

8. *Цветовая слепота.* Данный физиологический признак, определяемый по специальным таблицам мокулистов, имеет четкие географические вариации.

9. *Вкусовые особенности.* Существуют реагенты, которые воспринимаются на вкус разными людьми контрастным образом. Данный признак также может разграничивать расовые признаки.

Определение расовых признаков и их индивидуальной изменчивости производится специальными антропологическими приемами и с помощью специальных инструментов. Измерениям и осмотру подвергаются, как правило, сотни и даже тысячи людей изучаемой расовой группы. Подобный подход позволяет с достаточной точностью судить о расовом составе того или иного народа, о степени смешанности или чистоты расового типа, но не дает абсолютной гарантии для строгого отнесения некоторых людей к той или иной расе. Расовый тип человека может быть выражен нерезко, особенно в случае смешения разных расовых типов.

Расовые признаки в ряде случаев заметно изменяются в течение жизни человека. Во многих группах человечества за последние сотни лет изменилась форма головы.

Расы человека отличаются друг от друга не одним признаком, а целым комплексом признаков, тем не менее они не обязательно бывают сцепленными, и многие изменяются независимо друг от друга. Например, форма головы русских одинакова у индивидов с разной окраской волос. Величина лица у монголоидов не связана со степенью развития эпикантуса глаза. Расовые комплексы признаков характеризуют только группу на определенной территории, но не каждого человека в отдельности. Вероятно, что среди скандинавов можно не встретить и наиболее светловолосых, и наиболее длинноногих индивидов одновременно. Между некоторыми признаками существует физиологическая связь - это признаки, обусловленные особенностями роста, например, *размерные* признаки туловища человека.

## ***Нация и раса***

Необходимо строго различать понятия "раса" и "нация". Людей объединяет в нации общность языка, территории, экономической жизни, психического склада. Раса же есть совокупность людей, отличных одним антропологическим типом, происхождение которого связано с определенным географическим ареалом. Нельзя употреблять словосочетания типа "английская раса", "германская раса", "китайская раса" и т. д.

В пределах одной нации существуют варианты расовых признаков. Приведем примеры. Северные итальянцы отличаются от южных более высоким ростом, менее удлинённой головой, они более светловолосы и светлоглазы. Так же отличны северные французы от южных, англичане восточных графств - от западных.

Не существует связи расы и языка. У человека любой расы родным языком будет тот, в среде которого он воспитан. Среди тюркоязычных народов бывшего СССР встречаются южные европеоиды - азербайджанцы, монголоиды - якуты, чуваша из уральской расы. В пределах одного расового типа можно встретить различные группы языков. Так, среди индоевропейцев можно встретить разные варианты европеоидной расы.

Язык и культура могут распространяться без перемещения расового типа, но последний, мигрируя, обязательно переносит их с собой, и только антропология может выявить истинные расовые компоненты, составляющие основу данного народа.

Границы антропологических типов чаще совпадают с границами историко-этнографических областей, т. е. общностей людей, сложившихся в результате единства исторических судеб народов, населяющих данную область.

## ***Классификация рас***

При выделении рас первого (больших), второго (малых) и третьего порядка (подрас), а также антропологических типов руководствуются принципом таксономической ценности расовых признаков, в зависимости от времени формирования расового ствола и территории, на которой этот признак разграничивает группы людей. Чем позже сформировался признак, тем менее он пригоден для разграничения больших рас. Так, большие расы выделяются прежде всего по степени пигментации и структурным особенностям лица и головы, т. е. по признакам внешности, разделяющим человечество с глубокой древности. Для выделения рас не пригодны признаки, которые со временем могут меняться сами по себе. (Например, скуловой размер, форма черепа - вид сверху).

Древность происхождения расового признака определяется по широте его географического распространения. Если он проявляется у многих популяций людей на широких территориях континента, это говорит о древнем и местном формировании. Признаки, которые изменяются комплексно, тоже являются показателем принадлежности к большой расе.

Известный антрополог Н.Н. Чебоксаров в 1951 г. дал классификацию расовых типов, в которую вошли три большие расы: экваториальная, или австрало-негроидная, евразийская, или европеоидная, азиатско-американская. Большие расы

245

включают в целом 22 малые расы, или расы второго порядка. В 1979 г. Чебоксаров считал возможным выделить отдельно австралоидную расу как расу первого порядка.

### ***Большие расы***

**Экваториальная раса** (рис. IX. 1). Темная окраска кожи, волнистые или курчавые волосы, широкий, слабо выступающий нос, низкое или среднее переносье, поперечное расположение ноздрей, выступающая верхняя губа, большая ротовая щель, выступающие вперед зубы.

**Евразийская раса** (рис. IX. 2). Светлая или смуглая окраска кожи, прямые или волнистые волосы, обильный рост бороды и усов, узкий и резко выступающий нос, высокое переносье, продольное расположение ноздрей, прямая верхняя губа, небольшая ротовая щель, тонкие губы. Часто

встречаются светлые глаза и волосы. Зубы поставлены прямо. Сильная клыковая ямка. Составляет 2/3 численности населения Земли.

**Азиатско-американская раса** (рис. IX. 3). Смуглый оттенок кожи, прямые, часто жесткие волосы, слабый рост бороды и усов, средняя ширина носа, низкое или среднее переносье, слабо (в Азии) и сильно (в Африке) выступающий нос, прямая верхняя губа, средняя толщина губ, уплощенность лица, внутренняя складка века.

**Распространение больших рас.** Евразийская раса (до эпохи Великих географических открытий), занимала Европу, Северную Африку, Переднюю и Среднюю Азию, Средний Восток, Индию - умеренный и средиземноморский климат, часто - морской климат, мягкая зима.

Распространение азиатско-американской расы, - Азия, Юго-Восточная Азия, Индонезия, острова Тихого океана, Мадагаскар, Северная и Южная Америка - все климатогеографические зоны.

Территории, занимаемые экваториальной расой - к югу от тропика Рака в Африке, Индонезии, Новая Гвинея, Меланезия, Австралия (саванны, тропические леса, пустыни, океанические острова).

### ***Малые расы***

#### **Евразийская раса**

*Атланта-балтийская малая раса.* Ареал расы - Скандинавия, Британские острова, северные районы Западной и Восточной Европы.



IX. 1. Негроид

Рис.



Рис. IX.2. Европеоид



Рис. IX.3. Монголоид

Представлена норвежцами, шведами, шотландцами, исландцами, датчанами, русскими, белорусами, прибалтийскими народами, северными французами, немцами, финнами. Раса светлая, глаза чаще всего светлые, часто -

светлые волосы. Рост бороды средний и выше среднего. Волосистой покров на теле - от среднего до слабого. Лицо и голова крупные (длинно-среднегодовые); лицо длинное. Нос узкий и прямой, с высоким переносом. В истории сложения расы произошла депигментация.

*Беломоро-балтийская малая раса.* Ареал - от Балтийского до Белого морей. Самая светлопигментированная раса, особенно волосы. Длина тела меньше, чем у атлантико-балтийской малой расы, лицо шире и ниже. Более короткий нос, часто с вогнутой спинкой. Этот вариант - прямой потомок древнего населения Средней и Северной Европы.

*Среднеевропейская малая раса.* Ареал - вся Европа, особенно Североевропейская равнина от Атлантики до Волги. Расу представляют немцы, чехи, словаки, поляки, австрийцы, северные итальянцы, украинцы, русские. Более темный цвет волос, чем у беломоро-балтийской расы. Голова умеренно широкая. Средние размеры лица. Рост бороды средний и выше среднего. Нос с прямой спинкой и высоким переносом, длина варьирует.

*Балкано-кавказская малая раса.* Ареал - евразийский горный пояс. Длина тела средняя и выше средней. Волосы темные, часто волнистые. Глаза темные и смешанных оттенков. Сильный третичный волосистый покров. Голова брахикефальная (короткая). Ширина лица - от средней до выше средней. Нос крупный, с выпуклой спинкой. Основание носа и кончик опущены.

*Индоевропейская малая раса.* Ареал - некоторые южные районы Европы, Северной Африки, Аравии, ряд южных районов Евразии до Индии. Представлена испанцами, португальцами, южными итальянцами, алжирцами, ливийцами, египтянами, иранцами, иракцами, афганцами, народами Средней Азии, индусами. Длина тела средняя и ниже средней. Цвет кожи смуглый. Волосы волнистые. Глаза темные. Третичный волосистый покров умеренный. Нос прямой и узкий, переносе высокое. Глазное яблоко широко раскрыто. Средняя часть лица преобладает. Складка верхнего века развита слабо.

*Лапоноидная малая раса.* Ареал - север Фенноскандии. Основа антропологического типа лопарей (саами). В древности широко распространена на севере Европы. Смешение европеоидных и монголоидных признаков. Кожа светлая, волосы темные, прямые или широковолнистые, мягкие. Глаза темные или смешанных оттенков. Третичный волосистый покров слабый. Голова крупная. Лицо низкое. Нос короткий и широкий. Межглазничное расстояние широкое. Длина тела небольшая. Ноги относительно короткие, руки длинные, корпус широкий.

## **Азиатско-американская раса**

### *Тихоокеанские монголоиды.*

*Дальневосточная малая раса.* Входит в состав населения Кореи, Китая, Японии. Цвет кожи смуглый. Глаза темные. Эпикантус встречается часто. Третичный волосяной покров очень слабый. Рост средний или выше среднего. Лицо узкое, средней ширины,

247

высокое, плоское. Высокий мозговой череп. Нос длинный, с прямой спинкой, слабо-средневыступающий.

*Южноазиатская малая раса.* Цвет кожи темнее, чем у дальневосточной расы. В сравнении с ней эпикантус менее характерен: лицо менее уплощено и ниже; губы более толстые; нос относительно шире. Череп небольшой и широкий. Лоб выпуклый. Длина тела небольшая. Ареал - страны Южной и Юго-Восточной Азии.

### *Северные монголоиды*

*Североазиатская малая раса.* Цвет кожи более светлый, чем у тихоокеанских монголоидов. Волосы темные и темно-русые, прямые и жесткие. Лицо высокое и широкое, очень плоское. Мозговой череп невысокий. Встречается очень низкое переносье. Част эпикантус. Разрез глаз небольшой: Длина тела средняя и ниже средней. Входит в состав многих коренных народов Сибири (эвенков, якутов, бурятов).

*Арктическая малая раса.* Входит в состав эскимосов, чукчей, американских индейцев, коряков. Пигментация темнее, чем у североазиатской малой расы; лицо более про-гнатное. Волосы прямые и жесткие. Эпикантус встречается у 50% представителей расы. Нос умеренно выступает. Широкая нижняя челюсть. Сильно развиты костяк и мышцы. Корпус и руки короткие. Грудная клетка округлая.

### **Американская раса**

Ареал - обширная территория Америки. Крупный нос, иногда выпуклый. Уплощенность лица умеренная. Эпикантус редок. Лицо и голова большие. Массивное тело.

### **Австрало-негроидная раса**

#### *Африканские негроиды*

*Негрская малая раса.* Ареал - саванна и прилесная зона Африки. Цвет кожи темный или очень темный. Цвет глаз темный. Волосы сильно курчавые и спирально завитые. Нос широкий в крыльях. Низкое и плоское переносье. Губы толстые. Сильный альвеолярный прогнатизм. Третичный волосяной покров средний и слабый. Глазная щель широко раскрыта; глазное яблоко несколько выступает вперед. Межорбитальное расстояние большое. Длина тела средняя или выше средней. Конечности длинные, корпус короткий. Таз небольшой.

*Бушменская малая раса.* Ареал расселения - пустынные и полупустынные районы Южной Африки. Желтовато-бурый цвет кожи. Волосы и глаза темные. Волосы спирально-завитые, слабо растут в длину. Нос широкий, с низким переносьем. Третичный покров слабый. Разрез глаз меньше, чем у негрской расы, встречается эпикантус. Лицо небольшое, несколько уплощено. Небольшая нижняя челюсть. Длина тела ниже среднего. Сильное развитие жира на ягодицах. Морщинистость кожи. Бушмены - остаток древней расы Африки древне- среднекамен-ного века.

*Негрильская малая раса.* Аборигены тропического леса Африки. Пигментация и форма волос, как у бушменов. Нос более широкий, но выступает сильнее. Разрез глаз значительный, глазное яблоко сильно выдается. Сильно развит третичный волосяной покров. Длина тела очень мала, ноги короткие, руки длинные. Суставы подвижные.

248

### *Океанийские негроиды*

*Австралийская малая раса.* Коренное население Австралии. Цвет кожи темный, но светлее, чем у негрской расы. Цвет волос - от коричневых до черных. Форма волос - от широковолнистых до узковолнистых и локоновых. Глаза темные. Третичный волосяной покров развит хорошо на лице и слабо на теле. Нос очень широкий, низкое переносье. Разрез глаз большой; положение глазного яблока глубокое. Губы средней толщины. Челюсти выдаются вперед. Длина тела средняя и выше средней. Корпус короткий, конечности длинные. Грудная клетка мощная, мышцы хорошо развиты, шея короткая. Череп, в отличие от скелета, очень массивный.

*Меланезийская малая раса.* Ареал распространения - Новая Гвинея и острова Меланезии. В отличие от австралийцев, курчавоволосы, имеют меньший рост, третичный волосяной покров развит слабее. Папуасы часто имеют крупный, с выпуклой спинкой и опущенным кончиком нос (аналогичен переднеазиатским европеоидам).

*Веддоидная малая раса.* Ареал расы - острова Индонезии, Шри-Ланка, Южная Индия. Представляет собой уменьшенный вариант австралийцев. Умеренно темная кожа, волнистые волосы, средняя толщина губ, умеренное выступание челюстей. Нос в крыльях уже, переносье не слишком низкое. Третичный волосяной покров слабый. Длина тела средняя и ниже средней. Часто данная раса объединяется с австралийской в одну. В древности оба варианта имели широкое распространение.

## **Контактные расы**

На стыке ареалов больших рас выделяются контактные расы, имеющие особую классификацию. На территории, где контактируют европеоиды и монголоиды, выделяются уральская и южносибирская малые расы; смешение европеоидов и негроидов дало эфиопскую малую расу; европеоидов и веддоидов - дравидийскую малую расу.

*Уральская малая раса.* Ареал расы - Приуралье, Зауралье, часть Западной Сибири. Кожа светлая. Волосы темные и темно-русые, прямые и широковолнистые, часто мягкие. Цвет глаз - смешанные и темные оттенки, немного светлых. Нос прямой или с вогнутой спинкой, кончик приподнят, переносье средней высоты. Лицо небольшое и относительно широкое, низкое и умеренно уплощенное. Губы средней толщины. Третичный волосяной покров ослаблен. Уральская раса сходна с лапоноидной, но люди крупнее и имеют монголоидную примесь. Уральская раса представлена манси, хантами, селькупам, некоторыми поволжскими народами, некоторыми народами Алтае-Саянского нагорья.

*Южносибирская малая раса.* Ареал расы - степи Казахстана, горные районы Тянь-Шаня, Алтае-Саяны. Цвет кожи смуглый и светлый. Цвет волос и глаз, как у уральской расы. Нос с прямой или выпуклой спинкой, крупный, переносье средней высоты. Лицо довольно высокое и широкое. Волосы часто прямые и жесткие. Средний рост. Вариант более массивный, чем уральский. К данной расе относятся казахи и киргизы.

*Эфиопская малая раса.* Распространена в Восточной Африке. Цвет кожи - с коричневыми оттенками. Цвет волос и глаз темный. Волосы курчавые, мелковолнистые. Третичный покров ослаблен. Нос прямой, с довольно высоким переносьем, неширокий. Лицо узкое, губы средней толщины. Длина тела средняя и выше средней; тело узкосложенное. Древний вариант человечества (со среднего и нового каменного века).

*Дравидийская (южноиндийская) малая раса.* Ареал распространения - Южная Индия на стыке южных европеоидов и веддоидов. Кожа коричневых

оттенков. Волосы прямые и волнистые, пропорции лица и его деталей стремятся к средним значениям.

*Айнская (курильская) малая раса.* Ареал - остров Хоккайдо. Цвет кожи - смуглый. Волосы темные, жесткие, волнистые. Глаза светло-карие. Эпикантус редок или отсутствует. Очень сильно развит третичный волосяной покров. Лицо низкое, широкое, немного уплощено. Нос, рот и уши крупные, губы полные. Руки длинные, ноги относительно короткие. Телосложение массивное. Айны иногда считаются особой большой расой; их относят также и к европеоидам или австралоидам.

*Полинезийская малая раса.* Ареал - острова Тихого океана. Новая Зеландия. Кожа смуглая, иногда светлых или желтоватых оттенков. Волосы темные, волнистые или прямые. Третичный волосяной покров на теле слабый, на лице средний. Нос сред невыступающий, относительно широкий. Губы полноватые. Крупные размеры тела. Остается неясным вопрос, какие великие расы вошли в качестве компонентов смешения в данный вариант.

**Численность населения, образующего расы.** Общая численность популяций, принадлежащих к экваториальным расам (без переходных и смешанных форм), составляет около 260,1 млн человек (расчеты проведены С.И. Бруком при участии Н.Н. Че-боксарова в 1975-1976 гг.). На долю океанийской (австралоидной) ветви приходится 9,5 млн человек. Среди негроидов наиболее многочисленны негры (250,2 млн человек, в Африке проживают 215 млн, в Америке - 35 млн человек). Африканских пигмеев (негриллей) насчитывается около 200 тыс. человек, бушменов - 250 тыс. человек. Наиболее многочисленны в Южной и Юго-Восточной Азии веддоиды - 5 млн человек, меланезийцы и папуасы - 4,26 млн человек. Австралийцев насчитывается около 50 тыс. человек, айнов - около 20 тыс. человек.

Общая численность популяций, переходных между экваториальными и европеоидными расами, составляет около 356,6 млн человек (южноиндийская группа - 220 млн человек, эфиопская группа - 45 млн человек).

Общая численность европеоидных популяций, не смешанных или очень мало смешанных с другими большими расами, достигает 1803,5 млн человек. Светлые европеоиды составляют 140 млн человек, темные европеоиды - 1047,5 млн человек, остальные - переходные типы. В бывшем СССР европеоиды насчитывали 220 млн человек, в зарубежной Европе - 478 млн, в Африке - 107 млн, в Америке - 303 млн, в Австралии и Океании - 16,5 млн человек. Светлые европеоиды преобладают на севере

Европы и в Северной Америке, темные - на Кавказе, в странах Ближнего Востока, в Южной Азии, на юге Европы, в Африке, Латинской Америке. Смешанные и переходные формы между европеоидными и азиатскими монголоидами насчитывают 44,8 млн человек. Так, южносибирская раса насчитывает 8,5 млн человек, уральская - 13,1 млн человек.

Третья основная группа рас - монголоидная - оценивается в 712,3 млн человек. Северные монголоиды (континентальные) насчитывают 8 млн человек, число тихоокеанских (восточных) монголоидов достигает 671,1 млн человек (большинство - в Китае и Корее). Арктическая (эски-умосская) группа типов насчитывает 150 тыс. человек (переходная между континентальным и тихоокеанскими монголоидами). Американские монголоиды (иногда выделяются в особую большую расу) включают примерно 33 млн человек.

О численности смешанных и переходных форм между монголоидами и экваториальными расами можно судить по южноазиатской контактной расе, связывающей восточных монголоидов с австралоидами, которая насчитывает 550,4 млн человек.

Полинезийская - контактная группа насчитывает около 1 млн человек. Она занимает срединное положение между всеми большими расами человечества.

Численность всех монголоидно-экваториальных популяций оценивается в 674,1 млн человек.

## **Моно- и полицентризм**

Антропологическая теория происхождения современных людей в одном географическом центре получила в науке название *моноцентризма*, противоположная точка зрения - *полицентризма*. Признание видового единства человечества не требует обязательной поддержки моноцентризма. Полицентристы считают возможным происхождение современных рас от различных типов неандертальцев и даже от разных питекантропов. Суждение о той и другой гипотезах строят, исходя из анализа ископаемых костей человека и других фактических материалов.

Немецкий ученый Ф. Вейденрейх в 1939 г. предложил полицентристскую концепцию происхождения рас и выделил 4 центра их образования. Европеоиды возникли от палестинских неандертальцев в Юго-Западной Азии, в Восточной Азии синантроп (китайский питекантроп) послужил основой формирования монголоидной и американоидной рас. В Юго-Восточной Азии линия эволюции шла от индонезийских питекантропов к австралоидам. Негроиды возникли от ископаемых людей на юге Африки.

В отечественной науке полицентризм поддерживает ряд антропологов и археологов. В последние годы получила признание теория "бицентризма" - двух центров возникновения рас. Генетические признаки выявили большое сходство азиатских питекантропов и современных монголоидов (восточный расовый ствол), они же очерчивают западный расовый ствол, охватывающий ископаемых гоминид Африки, Европы, а также современных европеоидов и негроидов.

Сторонники моноцентризма также имеют серьезные основания для своих взглядов. Во-первых, миграции древнего человека, конечно, имели место. Эволюция неандертальцев

(предшественников сапиенса) шла с разными скоростями в разных частях света. Скорее всего, древний человек современного типа возник где-то в Юго-Западной Азии, возможно, в Северо-Восточной Африке (такой обширный географический центр). Из него сапиенс мигрировал по ойкумене, вытесняя и одновременно смешиваясь с местными неандертальцами. Во-вторых, все современные расы имеют признаки, одинаково отличающие их от неандертальцев. Мы имеем в виду пропорции черепа, пропорции отдельных зубов, размеры анатомических деталей костей скелета туловища. Данные признаки получены от единого общего

предка. Расы современного человека сходны по признакам, по которым ископаемые люди отличаются друг от друга (структурные особенности зубов, пропорции черепа, углы черепа). Многие признаки сходства черепов современных рас не имеют выраженного приспособительного значения. Признаки сходства сапиенсов и неандертальцев в конкретных регионах, например, в Западной Европе, есть результат смешения - генетического контакта в позднем палеолите.

Замечено также, что не существует повсеместного сходства между скелетными признаками современных рас и локальными типами древнейших и древних людей, найденных на тех же территориях. Так, для монголоидных черепов характерны высокие орбиты, а у китайского питекантропа (синантропа) они низкие в сравнении с синхронно живущими ископаемыми людьми. Древнейший сапиенс юга Африки из Брокен-Хилл резко отличается от негров на фоне неандертальцев измерительными признаками разных отделов черепа.

## **Факторы расообразования**

Длительное воздействие внешних природных условий на человека, продолжавшееся тысячами лет, в условиях малоразвитых форм труда и общества в верхнем палеолите (40-30 тыс. лет назад), не могло не вызвать биологических реакций организма, связанных с его анатомическими изменениями. При этом наследственно закреплялись изменения пограничных со средой частей тела. Эти изменения были адаптивными и составляли ядро расовых особенностей. В закреплении признаков важную роль должен был сыграть естественный отбор.

От непосредственного воздействия внешней среды, несмотря на активное ее освоение, не вполне освободился и современный человек. Для медицины важной проблемой является влияние на организм человека быстрых изменений условий среды, поэтому большое значение придается акклиматизации и краевой патологии, связанной с эндемическими (местными) болезнями.

На ранних стадиях существования

*Homo sapiens* развитие расовых признаков и их закрепление происходило при совокупном действии отбора, изоляции и метисации. В будущем значение отбора снизилось, расообразование происходило в меньшей зависимости от среды, все более определяясь социально-экономическими факторами.

Существенными факторами расообразования у человека стали изоляция и метисация в их взаимодействии. Это - специфически человеческие факторы расообразования в условиях общественного развития.

На ранних стадиях отдельные кровнородственные группы были немногочисленными, мало соприкасались друг с другом. На этой ступени расовые признаки могли генетически закрепляться в изолированных эндогамных родах.

В длительно изолированной этнической группе, благодаря дрейфу

генов, могут развиваться признаки, отличные от соседних групп. Так, в изолятах горцев возникали отличия в цвете глаз, в концентрации групп

крови. Расовые типы эскимосов, огнеземельцев, бушменов появились в условиях изоляции.

Численное увеличение родовых групп и племен, их расселение на более обширной территории вело к расширению ареолов расовых типов. С развитием общества уменьшалась изоляция между родовыми и племенными группами, усиливалось смешение между ними. Смешение рас вело к образованию новых рас, а с другой стороны, к постепенному сглаживанию расовых отличий. В случае изоляции смешанной расовой группы признаки расового типа закреплялись.

Дальнейшее развитие человечества, приведшее к образованию народов, а затем наций, и все нарастающее общение внутри данных образований и между ними вело к еще большему смешению уже не между отдельными этническими группами, а в более широких масштабах. В этих условиях фактор метисации перестает играть расообразовательную роль. Он приводит к нивелировке расовых типов. Образование наций и больших многонациональных государств ведет к очень большому расовому смешению человечества. Будущее человечество будет все менее различаться в расовом отношении, станет более однородным по физическому типу.

Особой проблемой является исследование значения полового отбора в возникновении расовых различий. Ч. Дарвин привел следующие аргументы в пользу теории доминирующего значения полового отбора в расогенезе. Расовые признаки не могли быть созданы естественным отбором в силу их бесполезности. С другой стороны, расовые признаки - особенности внешности человека, привлекающие внимание. Эталоном красоты у отсталых народов является собственный антропологический тип. Наиболее энергичные и сильные мужчины племени, по мнению Ч. Дарвина, отбирая наиболее красивых женщин себе в жены, формировали тип племени. В стороне от его внимания остается вопрос о причинах возникновения расовых признаков, которые в процессе полового отбора стабилизировались в антропологическом типе. Наконец, нельзя переносить нейтральность расовых признаков у современного человека в поздний палеолит, когда они обладали адаптивным значением. Половой отбор мог лишь усиливать черты, возникшие ранее. Наконец, групповая форма брака в первобытнообщинном строе могла препятствовать половому отбору.

## ***Критика расизма***

Расизм - сумма антинаучных концепций, основа которых - представление о физической и психической неравноценности человеческих рас, решающем влиянии расовых различий на историю и культуру общества, изначальном разделении людей на "высшие" и "низшие" расы.

Раньше неравенство людей обосновывалось различием характеров, и лишь затем - расовыми доктринами. Мотив расизма - необходимость колонизации Американского, Азиатского и Африканского континентов. В Америке были истреблены около 19 млн индейцев и одновременно созданы резервации для аборигенов. Продолжительность жизни

255

американских индейцев была в 1,5 раза меньше, чем у колонизаторов. С XVI в. начинается ввоз негров в Америку. Констатировано ущемление прав коренных этнических групп в ЮАР и Родезии. Церковь поддерживала идею неравенства рас. С XIX в. в США политика подкреплялась антропологической доктриной неравенства людей.

На рубеже XVIII и XIX вв. рождается моногенизм (представление о расах как подразделениях одного вида). Истоки его найдены в библейском предании о происхождении человечества от одной пары людей. Атеисты автоматически стали в это время полигенистами, а позже полигенисты становятся расистами. Расовые отличия иногда связывают с отличиями обезьян - предков человека (полифилия). Монофилисты ратовали за происхождение от одного предка, и Ч. Дарвин был ярким представителем данного направления.

Антропосоциологическая школа выступила с тезисом: борьба за существование очищает расу от вырождения. Движущая сила истории - не социальные отношения, а расовая борьба. Многие авторы конца XIX в. развивали концепции, провозглашавшие европейские расы высшим достижением естественного отбора, а доминирующие классы - победителями в борьбе за существование. Социал-дарвинисты в расовой проблеме развивали идеи, никогда не провозглашавшиеся Ч. Дарвиным. Он всегда был противником рабства, отстаивал сходство современных рас по умственным и эмоциональным возможностям.

На рубеже XIX-XX вв. возникла евгеника - направление, требующее принятия мер по ограничению рождаемости у отдельных людей и даже

народов, признанных "генетически неполноценными". Этому предшествовало появление трудов графа Гобино (XIX в.), посвященных "высшей" расе - "арийскому типу", творящему "высшую" цивилизацию.

Одним из родоначальников социал-дарвинизма и евгенического расизма был английский экономист Мальтус (XVIII-XIX вв.), который считал, что государство не должно оказывать помощь бедным, ибо голод и нищета обусловлены не общественным строем, а чрезмерным размножением бедняков.

Фашистская доктрина имела в основе философию Ницше. В ее основе понятие "воля к власти" - наследственный инстинкт, отличающий расу господ. Инстинкт подчинения характерен для низшей расы. Для очищения расы от низших элементов необходима ее селекция. "Арийская раса" имеет определенный расовый портрет и психологический профиль. Судьба народа зависит от его расового типа.

Современный расизм питается не только анатомическими доводами, но использует данные психологии, генетики и этнографии. В развитии расизма акценты ставятся на: 1) "умственной неполноценности", связанной с особенностями физического типа; 2) не равных размерах мозга; 3) структурных различиях мозга; 4) психологических отличиях рас.

Научные данные свидетельствуют, что интеллектуальные возможности зависят от социальных факторов. Преимущественная детерминация интеллекта генетикой не подтверждена. По мнению прогрессивных антропологов, "чистых рас" не существует. История

256

есть результат взаимодействия рас и культур, нет ни одной цивилизации, которая была бы построена людьми одной расы. В создании великих цивилизаций принимали участие все расы.

Стоит вспомнить, что европейский континент не характеризовался высоким уровнем культуры своего населения в те периоды истории, когда великие цивилизации уже процветали в Месопотамии, Египте, в долине Инда, на Крите. Более поздние внеевропейские цивилизации (Карфаген, Греция, Иран, Бактрия, Согдиана, Хорезм, Рим) подтверждают этот вывод исторической науки. Далее, рассуждения о неспособности африканцев к культуре не соответствуют истине. Это подтверждают и древние африканские города.

Смешение рас говорит о видовом единстве человечества. Особенности антропогенеза можно наблюдать в биологии всех рас. В строении мозга нет

расовых отличий. Н.Н. Миклухо-Маклай доказал, что ни папуасы Новой Гвинеи, ни австралийские аборигены не имеют признаков, характеризующих их как "низшие расы". Все современные расы обладают равными возможностями в достижении любого уровня цивилизации.

Таким образом, человечество, включая все его расы, относится к одной стадии развития рода *Ното*. От общего предка человечество получило общий комплекс свойств, необходимый для реализации высших психических функций, - мышления и речи.

## **Монофилетическое происхождение человека**

Ранее, до возникновения спора *поли- и моноцентристов*, имел место спор сторонников *поли- и моногенизма*. Они расходились в вопросе: сколько видов или родов представляет собою человечество, распадающееся на расы? К этому времени относится разрешение проблемы количества предков современных человеческих рас (ископаемых человекообразных обезьян).

Эволюционная теория Ч. Дарвина не остановила часть ученых от попытки представить происхождение рас от различных видов ископаемых обезьян. Сторонники этого взгляда считали, например, что двуногое хождение и другие признаки человека могли возникнуть в разных расах независимо. Так, К. Фогт в 60-х гг. XIX в. пытался доказать, что различные расы Америки произошли от американских обезьян, негры - от африканских и т. д.

На самом деле, доказанное видовое единство человечества является следствием монофилии, иначе разные расы представляли бы собой разные виды или под роды. Монофилия рас доказывается тем, что расы похожи по признакам, которые отличают человека от высших обезьян. При этом расы различаются по признакам, которые не важны для деления человека и человекообразных рас. Примером сказанного является то, что современные расы равным образом отличаются от обезьян признаками, связанными с прямохождением, усовершенствованием руки и мозга. Несмотря на старания расистов, не удалось доказать наличия хватательной способности ноги у жителей Океании. Опровергнуто мнение о том, что только европейские расы характеризуются сильно развитой мимической мускулатурой. Данная особенность связана с образом

257

жизни, уровнем культуры людей. Не доказано, что строение гортани у негров ближе к типу обезьян.

Делались попытки доказать, что строение мозга у белых более совершенно, чем у представителей других рас. На самом деле, вариации величины мозга не совпадали с границами рас. Мозг японцев по величине ближе к мозгу европейцев, чем бурятов. Разница мозга белых и негров не более, чем у японцев между собой. Поражением закончились и попытки выявить типичный для расы рисунок борозд и извилин головного мозга; принципиально сходно у разных рас и клеточное строение мозга. Трудно

представить себе, что описание особенности биологии могли возникнуть у разных рас независимо.

Можно привести целый ряд биологически малозначимых признаков, по которым расы сходны между собой как потомки одного типа обезьян: отсутствие осязательных волос, рельеф ушной раковины, расположение волос на голове, особенности кожного рельефа, распределение потовых желез. Ни одна раса не имеет какого-либо сходства с тем или иным современным типом обезьян.

## ***Антропологический состав народов мира***

Каждый человек из ныне живущих является представителем своего народа, носителем его культуры. Это отражается в поведении, речи и приверженности определенным традициям. Последнее - *этнические черты*. Этносы возникли в каменном веке, раньше, чем появились классы, города, государства. Человечество разделено на народы - *этносы*. Этносы могут быть многосотмиллионными (китайцы) или малыми (юкагиры). Разнородностей этносов - тысячи, и каждый имеет свою историю. Этнические процессы тесно связаны с социальными: экономическими и политическими.

Этнос не является популяцией людей, но тесно связан с определенной человеческой популяцией, при этом живет по социальным законам. Этнос порожден общественными процессами.

*Черты этноса (народа):* 1) самоназвание, происходящее от названия местности или характера группы. 2) этническое самосознание. 3) возможное существование вне пределов одного государства (одна территория необходима для формирования этноса). 4) представлен не одним антропологическим типом. 5) единый тип культуры и сходные особенности жизни (работы, жилища, одежды, привычек в питании, черт семейного быта, обрядов, приветствий, эмоциональных выражений). 6) один язык (разные народы могут говорить на одном языке), 7) народное искусство. Принадлежность к народу, в конечном итоге, определяется воспитанием в его среде и на его культуре.

**Западная и Центральная Европа.** Коренное население зарубежной Европы относится к европеоидной расе, представленной различными вариантами. Процессы смешения, происходившие в данном регионе, привели к уменьшению локальных различий, которые сводятся к различиям пигментации, формы головы и длины тела. Среди западноевропейского населения выделена примесь монголоидной расы, а на юге - экваториальной.

По классификации Н.Н. Чебоксарова, принятой в России, население се-

верных стран - Ирландии, Шотландии, Англии, Норвегии, Швеции, Дании - относят к длинноголовому и узколицему варианту атлантико-балтийской расы. Население центральных областей относится к средневропейской расе,

отличающейся от предыдущей меньшей длиной тела и средней пигментацией волос и глаз. Различные варианты индо-средиземноморской расы представлены населением Италии, Испании, части Франции, Южной Греции и островов Средиземноморья. Население севера Греции, Югославии и ряда государств Балканского полуострова относится к балкано-кавказской расе.

**Восточная Европа.** Восточноевропейское население, как и западноевропейское, имеет в своей основе разные варианты европеоидных рас. На севере, северо-востоке и востоке Восточной Европы заметны следы древней монголоидной примеси, привнесенной людьми, относящимися к уральской расе. Антропологи различают в данном регионе два основных типа населения: атланти-балтийскую (монголоидная примесь отсутствует) и беломоро-балтийскую (небольшая монголоидная примесь) расы. Типичные представители атланти-балтийской расы - эстонцы и часть латышей. К беломоро-балтийской расе относят русских северо-западных районов, литовцев, восточных латышей, белорусов, карелов, вепсов и некоторые группы коми-зырян.

В средней полосе Восточной Европы проживают представители средневропейской расы, которую можно подразделить на атланти-черноморскую, отличающуюся более темной пигментацией волос и глаз, более выпуклой спинкой носа (молдаване, украинцы юго-западные, южные группы русских, мордва, мокша, некоторые группы татар Среднего Поволжья и др.), и восточноевропейскую расу (русские и североукраинское население центральной части Восточно-Европейской равнины). В этой расе выделяют урало-лапоноидный антропологический тип со значительной долей монголоидной примеси, характерный для ряда групп Поволжья.

В южные районы восточной Европы с древнейших времен проникали представители групп балкано-кавказской расы, а через Кавказ и Среднюю Азию - переднеазиатской и индо-памирской рас третьего порядка, что наложило отпечаток на облик населения Кавказа.

На происхождение антропологического типа с ослабленными европеоидными чертами существуют две точки зрения. Согласно одной из них, уральская раса формировалась за счет проникновения в европеоидную среду Приуралья монголоидного населения и межрасового смешения населения. Сторонники другой считают, что в основе уральской расы лежит недифференцированный, древний тип, промежуточный по морфологическим признакам между европеоидной и монголоидной расами.

**Кавказ.** Сложный национальный состав народов Кавказа (около 50 народов) явился результатом многочисленных переселений во все времена,

изоляцией отдельных групп в связи с географическими и социальными барьерами.

Независимо от языковой принадлежности, население данного региона относится к южной ветви европеоидной расы - балкано-кавказской,

259

переднеазиатской и индо-памирской расам. Географический анализ распределения антропологических признаков позволяет выделить 4 локальных типа, или расы третьего порядка.

В предгорьях центральной части Кавказского хребта среди грузин, аварцев Дагестана, чеченцев, ингушей, осетин, балкарцев, карачаевцев наблюдается тсавкасионский тип. Его отличают очень широкое, средневысокое лицо, сильно выступающий нос, относительно светлая пигментация и ряд других признаков. Этот же тип преобладает среди албанцев и сербов.

В результате процессов грацилизации (ослабления) массивного кавкасионского типа сформировался понтийский тип, представленный на Северном Кавказе среди адыгейских народов. Он отличается, в частности, узким и средневысоким лицом, умеренно выступающим носом, относительно светлой пигментацией и другими признаками. Оба варианта относятся к балкано-кавказской расе.

Среди армян, восточных грузин, татов, айсоров выделяется арменоидный вариант, относящийся к передне-азиатской расе. Он характеризуется сравнительно узким и высоким лицом, очень сильно выступающим носом, прямым лбом, густым волосатым покровом, темной пигментацией.

Каспийский тип (вариант индо-памирской расы) четко прослеживается у азербайджанцев и населения Южного Дагестана. Он отличается типичным низким и узким лицом, сильно выступающим носом, очень сильной пигментацией, средним развитием волосатого покрова.

**Средняя Азия.** Антропологический состав данного региона достаточно пестрый, так как на протяжении длительного времени здесь смешивались европеоидные и монголоидные расы. На территории Казахстана и Киргизии распространена южносибирская раса (промежуточный тип между европеоидами и монголоидами). В центральной части региона, между Амударьей и Сырдарьей, расселен памиро-ферганский тип европеоидной расы, наиболее выраженный у узбеков и таджиков. На территории Туркмении распространена индо-средиземноморская европеоидная раса.

Казахи и уйгуры обладают смягченными признаками южносибирской расы. У киргизов и дунган монголоидные особенности выражены сильнее: более широкое лицо, чаще встречаются косой разрез глаз и эпикантус. Памиро-ферганскому типу индо-средиземноморской расы свойственны темная пигментация, широковолнистые волосы, лицо средней высоты, выступающий узкий и прямой нос, прямой лоб и слабое надбровье. Для таджиков характерны также широкое лицо и брахикафальная голова. У узбеков, по сравнению с таджиками, более выражены монголоидные признаки. В южном ареале среди туркмен преобладает европеоидный тип с рельефным узким и невысоким лицом, развитым волосным покровом. Головы туркмен более долихокефальные, в сравнении с памиро-ферганским типом.

**Сибирь и Дальний Восток.** Основное по численности население Сибири составляют русские, переселившиеся за Урал, начиная с конца XVI в. Коренное население Сибири в целом характеризуется монголоидными особенностями. Народы Средней и Восточной Сибири с наиболее

260

выраженным монголоидным комплексом относятся к разным вариантам североазиатской расы. У них высокое и широкое лицо, плоское, с низким переносьем, сильно развит эпикантус. В североазиатской расе выделяют два варианта: байкальский и центрально-азиатский.

Первый тип выражен у северных эвенков, ламутов, юкагиров, негидальцев, орочей Сахалина и других народов Сибири. Он отличается от других монголоидов более мягкими волосами, более светлыми кожей и глазами, слабым третичным волосным покровом, слабо выступающим носом на высоком, широком, ортогнатном лице.

Центральноазиатский вариант характеризуется умеренно-темной пигментацией кожи и глаз, прямыми и жесткими волосами, более выраженным ростом бороды, умеренно высоким переносьем, умеренно выраженными эпикантусом и складками верхнего века. Типичные представители описанного типа - якуты, буряты, тувинцы, некоторые алтайцы, южные эвенки.

Население крайнего северо-востока Сибири относится к арктической расе. Основные представители - эскимосы. Оленные чукчи и коряки близки к эскимосам, но часто имеют примесь байкальского типа.

Среди народов Западной Сибири представлены различные варианты уральской расы (манси, ханты, селькупы, западные ненцы, шорцы, сибирские татары, некоторые группы хакасов и северных алтайцев). У них прямые мягкие волосы, часто встречаются смешанные глаза, нос слабо

выступает, спинка вогнута, нечистый эпикантус, лицо невысокое, прямое, умеренно широкое, выраженный рост бороды.

Особые антропологические варианты выделены среди некоторых групп манси, кетов и ненцев (енисейский тип), а также среди западных эвенков, восточных тувинцев и тофаларов - катангский комплекс.

За время расселения русских по Сибири сложилась особая ветвь русского народа. Антропологи свидетельствуют о значительной роли метисации русских переселенцев с коренным населением. В Забайкалье и Якутии метисы составляют значительную часть русских популяций. Неметисированные русские группы отличаются антропологическими особенностями, характерными для русского населения Архангельской и Вологодской областей.

**Восточная Азия (Монголия, Китай, Корея, Япония).** Население данного региона Азии относится к большой монголоидной расе. Монголы относятся к центрально-азиатскому варианту в пределах североазиатской расы. Они имеют брахикефальную массивную голову с сильно уплощенным широким и высоким лицом, высокими глазницами, слабо выступающим широким носом, выраженной складкой верхнего века. К этому типу в Монголии относятся также казахи и буряты. Население Кореи относится к дальневосточной расе и по морфологическим особенностям тела сходна с северными китайцами. Японцы представляют собой тихоокеанский вариант дальневосточной расы. Смешанность антропологического состава данного народа проявляется в том, что в отличие от китайцев и корейцев, также относящихся к дальневосточной расе, у японцев

261

более развит третичный волосяной покров, часто встречаются волнистые волосы. Японцы похожи на южных монголоидов более темной кожей, более широким носом, большей толщиной губ, более низким лицом, меньшей длиной тела.

Немногочисленное айнское население Японии по антропологическим особенностям отличается от окружающих его народов. Оно относится к курильской (айнской) расе, занимающей промежуточное место между экваториальной и азиатско-американской большими расами. Айны похожи на австралийских аборигенов сравнительно светлой кожей, толстыми губами, широким носом, обильным третичным волосяным покровом, волнистостью волос. При этом айны сходны с монголоидами плоским лицом, наличием эпикантуса, жесткими волосами.

Современное население Китая в антропологическом отношении достаточно неоднородно, но в общем оно относится к дальневосточной расе. Наиболее выражены признаки этой расы у северных групп: темная пигментация, прямые жесткие волосы, слабый третичный волосяной покров, выраженные монголоидные особенности глаз, высокое и сравнительно узкое лицо, сравнительно узкий нос, умеренно толстые губы, мезокефальная голова. Южные китайцы отличаются от северных более темной пигментацией, большим процентом волнистых волос, менее монголоидным строением глаз, более широким носом, более толстыми губами, более выступающими и менее высоким лицом, меньшей длиной тела, ростом. Данные наблюдения свидетельствуют о присутствии в населении Китая признаков южноазиатской расы. Китайцы северных областей отличаются наличием признаков северазиатской расы. Особый восточнотибетский тип выделяют среди тибетцев. Он отличается от северокитайского типа большей шириной лица, меньшей высотой свода черепа, более слабым выражением монголоидных особенностей. Эти черты сближают тибетцев, с одной стороны, с континентальными монголоидами, а с другой - с американскими индейцами.

**Южно-Восточная и Южная Азия.** В антропологическом и этническом и этническом отношении население этих регионов неоднородно. В результате процессов смешения присутствуют особенности всех трех больших рас, между которыми существуют промежуточные метисные варианты, относящиеся к расам второго порядка: индо-средиземноморской (европеоидная раса), веддоидной (австралоидная раса) и дравидийской, или южноиндийской (переходная между европеоидной и австралоидной). Индо-средиземноморская раса представлена в населении Индии и Шри-Ланки (тамилы, раджастханцы, сигхи, кашмирцы, бенгальцы Бангладеш и др.). Представители ее характеризуются темной пигментацией волос и глаз, смуглой кожей, волнистыми волосами, узким лицом и мезокефалией.

У народов Западной и Центральной Индии - маратхов, гуджаратцев, бхиллов, веддов Шри-Ланки - прослежены особенности веддоидной расы. Она отличается от типичных австралоидов более слабым развитием волосяного покрова, менее широким носом, меньшими размерами головы и лица, меньшим ростом. Цвет кожи у веддоидов темно-коричневый,

262

волосы волнистые, нос плоский, умеренно широкий.

В Южной Индии распространена дравидийская раса. Она занимает промежуточное положение между индо-средиземноморской и веддоидной расами. Ее представители отличаются средним ростом, прямыми или

волнистыми темными волосами. Цвет кожи варьирует от светло-коричневого до темно-шоколадного. К дравидийской расе относят белуджи и телугу Индии, брагуи Пакистана.

Среди населения северо-восточных горных районов Гималаев проживают носители монголоидных расовых черт. Монголоидность встречается и у некоторых народов восточных районов Южной Азии.

Население Юго-Восточной Азии разнородно в расовом отношении. На Индокитайском полуострове обитают группы монголоидов и австрало-негроидов. К монголоидам относятся народы Вьетнама, Кампучии, Лаоса, Таиланда, Бирмы. Австрало-негроидные особенности наблюдаются у населения полуострова Малакка. Монголоидные группы данного региона Азии относят к южноазиатской расе, промежуточной между курильской и американоидной. Цвет кожи людей данной расы смуглый, от желтоватого до светло-коричневого оттенков, эпикантус встречается крайне редко или часто. Население полуострова Малакка относится к веддоидной, или меланезийской, расам.

**Юго-Западная Азия.** Современное население данного региона Азии относится к южным вариантам европеоидной расы. К переднеазиатской расе относятся арабы Сирии, Ливана, Палестины, Иордании, Саудовской Аравии и Ирака, а также евреи, армяне, турки, курды и греки. Указанная раса характеризуется темной пигментацией волос, смуглой кожей, удлиненным носом, сильным развитием третичного покрова, короткой головой. У населения Йемена отмечается негроидная примесь, возникшая в результате контактов с популяциями Африки. У населения Ирана наблюдается переход от признаков переднеазиатской расы к индо-памирской расе, отличающейся грациальностью и более слабым развитием волосяного покрова, прямым узким носом и более темной окраской кожи.

Население Афганистана, части Ирака и основной части Аравийского полуострова относится к различным вариантам индо-средиземноморской расы. У групп, расселенных ближе к Закавказью, наблюдают признаки балканско-кавказской расы. В отдельных группах существуют признаки монголоидных рас. Существуют также светлопигментированные европеоидные группы.

**Африка.** Коренное население континента относится к экваториальной (негроидной) расе, представленной вариантами: негрским, негрильским, эфиопским и бушменским.

Негроидная раса распространена к югу от Сахары (территория Судана, Гвинеи, Либерии, Камеруна и др.). Представители ее отличаются темным цветом кожи, долихокефалией, сильной курчавостью волос, толстыми

губами, широким носом, низким плоским переносьем, высокими орбитами, слабым ростом бороды и третичного волосяного покрова.

Негрильская раса отличается от негрской более светлой кожей, более широким носом, сильно уплощенным переносьем, частыми

263

выпуклыми спинками носа, тонкими губами, густым третичным покровом и малой длиной тела (до 140 см). Негриллы живут небольшими группами в экваториальных лесах Центральной Африки.

Эфиопская (восточноафриканская) раса характеризуется темным и красноватым оттенком кожи, долихокефалией, высоким ростом (175-185 см). По признакам лица эфиопская раса приближается к средиземноморскому варианту европеоидной расы. Данные факты выдают промежуточный характер расы.

Бушменская раса имеет более светлую кожу, более узкий нос, более плоское лицо, весьма уплощенное переносье, малые размеры лица, низкий рост (до 145 см). У бушменов отмечены монголоидные черты: цвет кожи от бледно-желтого до желтовато-коричневого, эпикантус, слабый третичный волосяной покров, черные, очень короткие и тонкие волосы. У бушменов отмечены и специфические черты: стеатопигия у женщин, морщинистость кожи и др.

В северных районах Африки издавна обитает европеоидная раса в ее индо-средиземноморском варианте. К нему можно отнести арабское и берберское население Алжира, Туниса, Марокко, Ливии.

Население о-ва Мадагаскар включает в себя три компонента: негроидный, южноазиатский и европеоидный.

**Австралия и Океания.** Антропологический тип австралийцев сочетает в себе признаки европеоидных и экваториальных рас. С первыми австралийцев сближают волнистые черные волосы и сильное развитие третичного волосяного покрова, а также высокий рост, со вторыми - темно-коричневая кожа, широкий нос при низкой или высокой высоте переносья, выступающий вперед челюстной отдел, крупные размеры зубов. В отечественной науке австралийцев относят к австралийскому же подтипу большой экваториальной (австрало-негроидной) расы или к отдельной большой расе. Иногда высказывается мнение о том, что австралийцы входят в отдельную подрасу большой европеоидной расы в архаичном варианте. Она ближе к древним расовым типам человечества, чем негроидный, монголоидный и европеоидный расовые типы, сформировавшиеся позднее.

Локальные отличия австралийцев невелики. На севере континента распространены негритосские типы.

Тасманийцы - потомки древних австралийцев. По антропологическому типу они отличаются от австралийцев низким лицом, малой высотой свода черепа, низкими орбитами, более широким носом, а также долихо- и мезокефалией, меньшим ростом.

Океания представляет собой скопление островов и архипелагов в центральной и юго-восточной части Тихого Океана. Она подразделяется на три историко-этнографические области: Меланезию с Новой Гвинеей, Микронезию и Полинезию с Новой Зеландией.

По антропологическому составу коренное население Океании относится к двум большим расам - экваториальной (австралоиды - в основном население Меланезии) и монголоидной в ее полинезийском варианте.

Меланезийский антропологический тип распространен в прибрежных районах Новой Гвинеи, на архипелаге Бисмарка, Соломоновых

264

островах, Новых Гебридах и других островах. Для жителей характерны следующие признаки австралоидной расы: темная кожа, черные волнистые или курчавые волосы, темные глаза, сильноразвитый третичный волосяной покров, прогнатизм, широкий нос и толстые губы, сильновыраженные надбровные дуги. Длина тела - от 152 до 168 см.

В пределах меланезийской расы выделяют новокаледонский, папуас-кий и негритосские типы, которые различаются между собою длиной тела и рядом других признаков.

Для полинезийской расы характерны высокий рост, светло-коричневая или желтоватая кожа, волнистые волосы, умеренное развитие третичного волосяного покрова, широкий выступающий нос, крупное скуластое лицо.

Микронезийцы по своим расовым особенностям занимают промежуточное положение между населением Меланезии и Полинезии. Они отличаются средним ростом, светло-коричневой кожей, курчавыми или узковолнистыми волосами. В западной части микронезийского региона преобладают южномонголоидные элементы.

**Америка.** Коренное население континента относят к двум типам монголоидной большой расы - арктическому и американскому.

Американские эскимосы относятся к арктической расе, характеризующейся относительно темной пигментацией кожи, волос и глаз, прямыми жесткими волосами, редким третичным волосяным покровом на теле, широким лицом с выдающимися скулами.

К особенностям американской расы относят желтовато-бурый цвет кожи, прямые и жесткие волосы, слабый третичный волосяной покров, заметное выступание скул, высокие орбиты и др. Перечисленные признаки делают похожими представителей данной расы на монголоидов, но существуют и различия между ними: почти полное отсутствие эпикантуса. По признакам высокого переносья и резко очерченного контура носа американоиды близки к европеоидам, а значительной шириной носа и рта, наличием прогнатизма, крупными размерами зубов похожи на представителей экваториальной расы. Отмечено многообразие антропологических типов в рамках американской расы.

По своему происхождению современное население относится к следующим группам: доевропейское население - эскимосы и индейцы (численность - около 20 млн человек), потомки европейских иммигрантов (около 200 млн человек), потомки невольников, завезенных в Северную и Южную Америку из Африки (численность негров и мулатов достигает 100 млн человек), метисы, образовавшиеся от браков европейцев с индейцами (более 80 млн человек), мулаты - метисы европейцы с неграми, переселенцы из стран Восточной Азии. В результате смешанных браков в отдельных странах Америки образовался "усредненный" тип с признаками трех больших рас - европейской, монголоидной и экваториальной.

## **Экологическое разнообразие современного человека (адаптивные типы)**

Представители вида современного человека заселили почти все части нашей планеты: Арктику,

265

тропики, пустыни, высокогорье. Эти зоны отличаются по климату, ландшафту, геохимическим особенностям. Группы людей, населяющих различные климато-географические регионы, характеризующиеся не только специфичными внешними признаками (см.: **Расовые признаки**), но и целым рядом особенностей обмена веществ и других физиологических и биохимических показателей.

Антропологов интересует вопрос о причинах наблюдаемого многообразия в пределах единого вида *Homo sapiens*. Основные причины - состоявшееся широкое расселение человечества по земному шару и высокое развитие материальной культуры. Человек осваивает различные географические зоны, создавая культурно-хозяйственные комплексы, гармонирующие с требованиями окружающей среды. С другой стороны, культурно-хозяйственная деятельность человека не обеспечивает полной изоляции его от воздействий среды обитания.

Биологический вид современного человека отличается огромной пластичностью. Антропологи изучили разнообразие людей в размерах тела, цвете кожи, форме волос, форме головы, анатомических признаках лица и других признаках. Географическая локализация указанных признаков, как указывалось выше, позволяет разделить человечество на большие и прочие расы, имеющие собственные географические ареалы. В основе адаптации расовых признаков к естественной среде лежали процессы естественного отбора в человеческих популяциях. Как было показано выше, формирование большинства расовых признаков связано с истоками человеческой истории, относимой к верхнему палеолиту (время кроманьонского человека), когда естественный отбор в популяции человека имел большое значение. В наше время не существует прямой и однозначной связи особенностей телесного строения человека и его функций с окружающей средой: ее модифицируют социальные факторы.

Человек, подобно другим живым организмам, испытывает на себе самые разнообразные внешние воздействия: влияние электромагнитных полей,

гравитации, радиации, патогенных микроорганизмов. Антропологи сегодня исследуют роль климатических факторов в формировании приспособительных особенностей в группах, населяющих определенные природные зоны, с ярко выраженной спецификой, климато-географических факторов, минералогических и пр., особенно областей с экстремальными условиями существования (аридные зоны). Анализ морфологических и физиологических признаков коренного населения аридных зон (Арктики, высокогорья, пустыни, центральных районов Сибири с резкоконтинентальным климатом) позволил выявить существенную территориальную изменчивость особенностей строения тела и показателей обмена веществ. Показано, например, что в тропической зоне снижается содержание холестерина в крови (одного из показателей жирового обмена) и повышается уровень гамма-глобулиновой фракции плазмы крови белков, обладающей иммунными свойствами. Понижение уровня жирового обмена связано с понижением основного обмена и теплопродукции

266

в условиях тропиков, а указанные изменения в иммунной системе обусловлены широким распространением инфекционных болезней, обнаружена закономерная изменчивость минерального обмена, тесно связанная с содержанием минеральных веществ в окружающей природной среде: почве, воде и растениях. Строение скелета человека очень чувствительно к недостатку костеобразующих минеральных веществ. Например, население областей с недостатком кальция и фосфора, составляющих основной минеральный компонент кости, отличается меньшим ростом, широкой и круглой головой, у них более широкое лицо. В зонах с более оптимальным содержанием данных элементов, наоборот, картина обратная: рост человека выше, голова более удлинённая, лицо более узкое.

Констатирована четкая географическая изменчивость морфофункциональных признаков. Например, в направлении к экватору вес тела закономерно понижается: на севере сосредоточены более массивные и коротконогие варианты, на юге - более легкие и длинноногие. Коренное население северных областей земного шара характеризуется несколько повышенной температурой тела, высокими скоростями процессов обмена веществ и уровнем основного обмена, в отличие от жителей тропического пояса, имеющих противоположные показатели.

В исследованиях Т.И. Алексеевой выявлена географическая изменчивость типов телосложения у коренного населения страны. С суровыми климатическими условиями, по ее данным, связано увеличение численности мускульного типа. Например, среди чукчей и эскимосов практически отсутствуют индивиды астенической и пикнической

конституции. Такое же явление характерно для коренных жителей арктической и субарктической зон европейской части России и Западной Сибири, саамов и ненцев Кольского полуострова. Можно предположить, что мускульный тип обладает повышенной чувствительностью по отношению к экстремальному воздействию среды.

Биологическая изменчивость, свойственная человеку, - необходимое условие широкого расселения и существования его как вида. Разнообразие морфологических и физиологических признаков велико, оно характеризует отдельные популяции, народы и расы. Многообразие представителей вида *Homo sapiens* складывается из индивидуальной, внутривидовой и межгрупповой изменчивости. Предполагают, что изменчивость легла в основу основного механизма приспособления человеческих популяций к условиям среды обитания, культурно-технические достижения человека в значительной степени ослабляют действие природных факторов, освобождая тем самым человечество от необходимости биологической адаптации, как это было на ранних этапах эволюции.

И тем не менее, антропологические исследования показали, что ни одна популяция человека не остается безразличной по отношению к среде обитания: географическая изменчивость в современных человеческих популяциях.

*У коренного населения Арктики (чукчей и эскимосов) при относительно небольшой длине тела относительно велики вес тела, обхваты*

267

грудной клетки, талии, ягодиц, хорошо развита костно-мускульная масса тела. Эти признаки сближают их с эскимосами Старого и Нового Света. Для арктических аборигенов характерна цилиндрическая форма грудной клетки, что благоприятствует газообмену в суровых условиях. Толщина жировой складки у арктических групп меньше, чем у представителей групп, живущих в умеренном и континентальном климате. Отмечается сильное развитие мускулатуры и скелета. Функциональные особенности: высокий уровень потребления кислорода, выше (чем у мигрантов-европеидов) температура тела, высокий уровень холестерина (в связи с традиционно высоким содержанием жиров в диете), повышение основного обмена.

*Коренные жители континентальных районов Сибири, по сравнению с арктическими аборигенами, характеризуются коротконогостью и длиннорукостью, увеличенным жиротложением и более плоской грудной клеткой. Среди жителей внутренних и северо-восточных районов Сибири можно наблюдать людей астенического и пикнического типа. Теплопродукция и уровень основного обмена у коренного населения здесь*

выше, чем у жителей некоренной национальности. Как показали рентгенографические исследования, уровень минерализации скелета у якутов и тувинцев ниже, чем у аборигенов Арктики. Это же отмечено для жителей среднеазиатской пустыни.

*В условиях высокогорья* отмечены черты приспособления местных групп к основному неблагоприятному фактору - недостатку кислорода: для них характерны большое содержание гемоглобина и увеличение количества эритроцитов в крови. Для всех высокогорных групп мира, относящихся к разным расам, отмечены анатомические и физиологические признаки приспособления к высокогорью, в частности, замедление ростовых процессов.

*Коренные жители тропических широт Африки, Австралии, Океании, Индии и Америки* также обладают своеобразным морфофизиологическим комплексом: удлинённая форма тела с увеличенной площадью испарения, большое количество потовых желез на единицу площади, усиленное потоотделение, понижение уровня основного обмена и др. Наиболее существенное приспособление в организме жителей тропиков - защита организма от перегрева. Пониженный уровень обмена веществ имеет наследственную детерминацию. У населения тропиков обнаружена некоторая специфичность белков крови (высокий уровень глобулинов, обладающих иммунными свойствами). Количество холестерина в крови жителей тропиков меньше, чем у людей за пределами тропического пояса.

*Для населения зон тропических пустынь* характерны черты тропического морфофункционального комплекса, но наряду с ними отмечена более эффективная терморегуляция для приспособления к резким температурным колебаниям в течение суток. В сухой и жаркой пустыне преобладает высокорослый тип людей с малым весом тела, что облегчает теплоотдачу. Для населения пустынь характерно пониженное кровяное давление, которое связывают с расширением просветов периферических, в частности, кожных сосудов, для

увеличения теплоотдачи организмом, а также большее содержание гемоглобина. У населения пустынь внетропических широт отмечены признаки описанного выше комплекса (понижение основного обмена и повышение уровня гемоглобина в крови).

*Население умеренной зоны* имеет свои биологические особенности. По многим признакам оно занимает промежуточное положение между тропическими и арктическими группами. Региональные геохимические особенности также служат причиной определенных биологических сдвигов в

популяции. В частности, уровень минерализации скелета зависит от содержания макро- и микроэлементов в почве. Реакция на географические условия у населения умеренной зоны существует, несмотря на то, что оно в большинстве своем относится к высокоцивилизованным странам с высоким уровнем культуры.

Наблюдая явление зональности в морфофункциональной изменчивости популяций современного человека, антропологи вводят понятие *адаптивного типа*, обозначающего норму (тип) биологической реакции на комплекс условий окружающей среды. Адаптивные типы не зависят от расовой и этнической принадлежности. Они могут проявляться в популяциях, даже генетически между собою не связанных. Так, сходный комплекс приспособительных вариантов мы находим у европеоидного населения Индии, австралийцев и коренных жителей Африки. На севере единое направление адаптивных реакций демонстрируют саамы, ненцы, чукчи и эскимосы.

Географическая приуроченность адаптивных типов позволяет говорить о том, что они формировались на протяжении всей истории человечества. При этом *адаптивные типы имеют разную древность. Наибольшие древность и межгрупповая изменчивость присущи тропическому адаптивному типу.* Остальные типы - пустынный, континентальный, умеренный, высокогорный, арктический - являются дочерними. Специфика каждого из них определена соотношением биологических и социальных закономерностей в конкретных экологических условиях. Расселение человечества по земному шару сопровождалось освоением новых территорий и формированием новых адаптивных типов.

Черты адаптивности в популяциях современного человека имеют аналогию в адаптивных типах животных, у которых также формируются сходные биологические особенности в одинаковой среде обитания. Разница с человеком состоит в том, что экологические характеристики животных препятствуют их обитанию в других условиях. Давлению экологических факторов на человека и его экологической специализации в значительной степени противодействуют его хозяйственно-культурная деятельность и многообразие социальных взаимоотношений с географической средой обитания. В связи с этой спецификой в отечественной этнографии развивается идея *хозяйственно-культурных типов* - исторически сложившихся комплексов хозяйства и культуры, типичных для различных по происхождению народов, живущих в сходных условиях. Указанные типы культурной деятельности человека выполняют роль своеобразного фильтра, через который осуществляется влияние среды на организм.

## **Контрольные вопросы**

1. Что такое раса применительно к современному человеку?
2. В чем проявляется приспособительное значение расовых признаков?
3. Какие расовые признаки Вы знаете?
4. Какие большие расы человека Вы знаете? Охарактеризуйте их.
5. Как можно доказать несостоятельность расизма?
6. В чем заключено отличие расы и нации, существует ли связь расы и языка?

## ***Рекомендуемая литература***

*Алексеева Т.И.* Географическая среда и биология человека. М., 1977.

*Алексеева Т.И.* Современный человек и его экологическое разнообразие  
// Человек в прошлом, настоящем и будущем. М., 1981.

Антропология. Хрестоматия. Учебное пособие для студентов факультетов психологии вузов. М., 1977.

*Бунак В.В, Нестпурх М.Ф., Рогинский ЯЛ.* Антропология. Краткий курс. М., 1941.

*Дерябин В.Е.* Антропология. Учебное пособие для психологов. М., 1995.

*Тегако Л.И., Саливон И.И.* Основы современной антропологии. Минск, 1989.

*Чебоксаров Н.Н., Чебоксарова И.А.* Расы, народы, культуры. М., 1985.