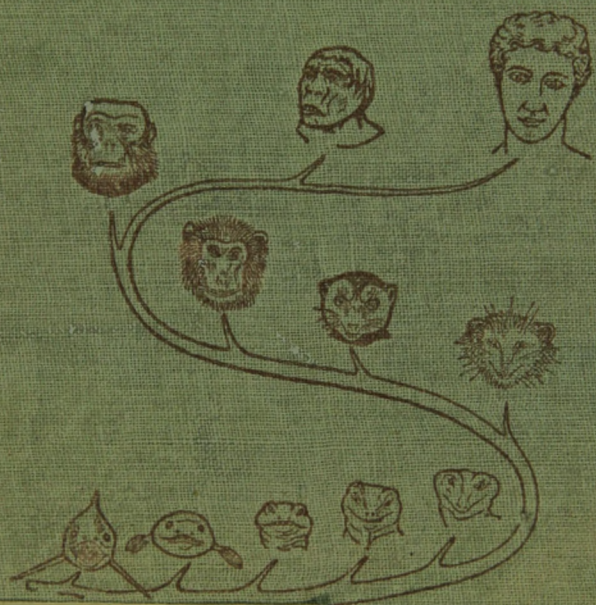


Д.Х.

В. К. ГРЕГОРИ

ЭВОЛЮЦИЯ ЛИЦА ОТ РЫБЫ ДО ЧЕЛОВЕКА



С 45068

БИОМЕДГИЗ 1934

Д.Х.

КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТОК
СРОКОВ ВОЗВРАТА

КНИГА ДОЛЖНА БЫТЬ
ВОЗВРАЩЕНА НЕ ПОЗЖЕ
УКАЗАННОГО ЗДЕСЬ СРОКА

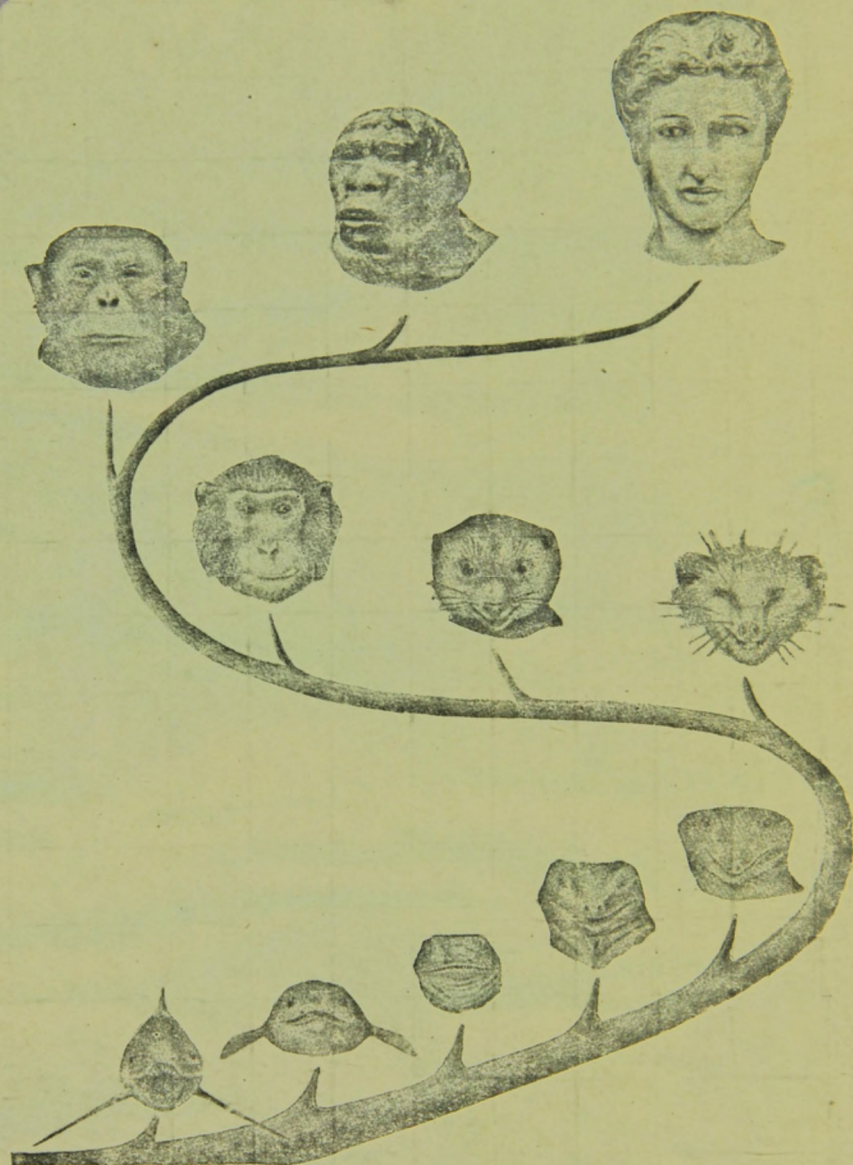
Колич. пред. выдач

06

3 ТМО Т. 3600000 З. 3279—88

45068





ЭВОЛЮЦИЯ ЛИЦА ОТ РЫБЫ ДО ЧЕЛОВЕКА

Снизу вверх: 1—девонская акула (*Cladoselache*); 2—верхнедевонская дышащая воздухом ганоидная рыба (*Eustenopteron*); 3—нижнекаменноугольное земноводное (*Eogirinus*); 4—пермско-каменноугольное пресмыкающееся—сеймурия (*Seymouria*); 5—триасовое звероподобное пресмыкающееся (*Ictidopsis*); 6—млекопитающее мелового периода—ископаемый опоссум (*Eodelphis*); 7—лемуроидный примат (*Propithecus*); 8—современная обезьяна Старого света; 9—шимпанзе; 10—питекантроп, или обезьяночеловек, с острова Явы (*Pithecantropus erectus*); 11—римский атлет.

1. 4481
1930
1930

РАЕ 1.1.1
ни-днд кдо .отнеП
отоязникид .жн

ВИЛЬЯМ К. ГРЕГОРИ

Профессор палеонтологии Колумбийского университета (САСШ)

59
Г794

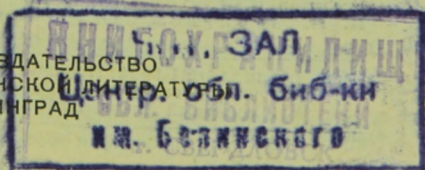
ЭВОЛЮЦИЯ ЛИЦА ОТ РЫБЫ ДО ЧЕЛОВЕКА

ПЕРЕВОД С АНГЛИЙСКОГО
ПОД РЕДАКЦИЕЙ
Н. А. БОБРИНСКОГО
С ПРЕДИСЛОВИЕМ
М. Л. ЛЕВИНА

119 рисунков в тексте



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
БИОЛОГИЧЕСКОЙ И МЕДИЦИНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА — ЛЕНИНГРАД
1934



№ 1936 г. С 45068

1944

АРХИВ

Ж

OUR FACE FROM FISH TO MAN

591.49 : 611.92

BY

WILLIAM K. GREGORY

Книга известного американского палеонтолога и сравнительного анатома В. Грегори «Эволюция лица от рыбы до человека» представляет собой подробно развернутое на материале сравнительного анализа лицевых костей черепа доказательство обезьяньего происхождения человека. Сочинение Грегори является не только талантливым изложением преобразования лица позвоночных в процессе их эволюции, но и введением в сравнительную анатомию черепа. Захватывающее, ясное, живое изложение предмета, сопровождаемое отличными схемами и фотографиями, помогут читателю легко одолеть все замечательные проблемы филогении черепа. Книга рассчитана на студента-вузовца, молодого научного работника и особенно на учителей средней школы.

Редактор С. Л. Соболев. Техред А. С. Капелько. Отв. за вып. в тип. П. И. Маркелов. Зав. графич. частью Е. М. Смехов. Зав. корректорской Л. М. Голицына.

Сдано в тип. 15/III 1934. Подписано к печати 11/VII 1934. Медгиз 99. МД-8 Формат 82×109¹/₃₂. Печ. л. 10¹/₂. Знак. в печ. л. 38 880. Авт. л. 10. Москва. Уполномоченный Главлита Б 38543. Заказ № 272. Тираж. 7 200 экз.

16-я типография треста «Полиграфнига», Трехпрудный, 9.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Замечательные попытки сделать из сравнительной анатомии, в частности из остеологии, живую, «философскую», как любили выражаться дарвинисты второй половины истекшего века, науку до сих пор еще не проникли в аудитории анатомических институтов. Наследство выдающихся сравнительных анатомов, начиная с француза Белона, уже в середине XVI века сопоставлявшего строение человеческого скелета с таковым птицы, и кончая трудами Дарвина, Гексли, Геккеля и наконец фрейбургского анатома Видерсгейма, восставшего против себя своей талантливой книгой «Строение человека с сравнительно-анатомической точки зрения» весь мир черных и белых ряс, обычно не попадает в аудитории. Тем большее значение приобретают в наших условиях великого переворота в сознании народных масс, не связанных традициями затхлого прошлого, новые популярные сочинения, рассматривающие строение человека в связи со строением остальных позвоночных. Ценными еще и в настоящее время, но к сожалению давно распроданными популярными трудами в этом отношении следует считать работы: В. Лехе «Человек, его происхождение и эволюционное развитие» (1913) и К. Гюнтера «Происхождение человека» (1915).

В последнее десятилетие, особенно в Англии и Соединенных штатах¹, преимущественно в ряде сборников, посвященных истории развития вселенной, органического мира и человека, мы все чаще встречаемся с работами, отражающими современное состояние проблемы развития отдельных систем органов человека с точки зрения их постепенного превращения в филогенезе позвоночных.

Среди популяризаторов современных достижений в области эволюционной остеологии автор предлагаемой книги В. Грегори бесспорно является самым крупным, интересным и энергичным пропагандистом идеи обезьяньего происхождения человека.

¹ В Германии недавно вышла богато иллюстрированная книга иенского анатома Маурера (Maurer) «Der Mensch und seine Ahnen» (Berlin, 1928).

Еще будучи ассистентом лидера американских палеонтологов Генри Ферфильд Осборна, Грегори в 1910 г. издал большой труд «Отряды млекопитающих», сразу выдвинувший его в ряды наиболее талантливых остеологов-эволюционистов и знатоков филогении позвоночных. Огромная эр диция сочетается у него с терпеливым и кропотливым анализом множества деталей в строении тех или других органов сравниваемых животных и умением одновременно проследживать основные магистрали филогенеза позвоночных. В изобилующем отлично подобранным материалом по зубной системе вымерших и современных млекопитающих сочинении «The Origin and Evolution of the Human Dentition» (1922) Грегори дал наиболее полную разработку замечательной так называемой тритуберкулярной теории происхождения коренных зубов млекопитающих, теории, справедливо названной Генри Ферфильдом. Осборном «одним из наиболее значительных обобщений, какие когда-либо были сделаны в сравнительной анатомии млекопитающих».

Начиная с 1917 г., в связи с предшествовавшим блестящим исследованием в области филогении черепа высших позвоночных, Грегори сосредоточил свое внимание на проблеме эволюции человеческого лица, изобразив в ряде очень наглядных цепей постепенное ступенчатое превращение определяющих лицо костей черепа позвоночных, начиная с наиболее древних ископаемых рыб и кончая человеком. Одновременно Грегори в многочисленных статьях решительно отстаивал происхождение человека от высших форм вымерших обезьян против новейших попыток Осборна и англичанина Вуд-Джонса опровергнуть старую питекондную (обезьянью) теорию Дарвина-Гексли-Геккеля-Гартмана. Хотя Грегори является учеником Осборча, он с настойчивостью и достойным этого вопроса темпераментом отражал атаки названных двух крупнейших мировых ученых в общественной атмосфере, накаленной дискуссией, которая была вызвана столь же балаганным, сколь безобразным так называемым обезьяньим процессом.

В деталях различные «теории» Осборна и Вуд-Джонса имеют в основе одинаковую тенденцию: доказать независимость происхождения человека от вымерших высших обезьян. Эти попытки имеют уже по меньшей мере 30-летнюю давность, представляя собой лишь разновидность взглядов голландца Губрехта, немца Штраца, швейцарца Кольмана и др., старавшихся доказать бóльшую примитивность человека по сравнению с человекообразными обезьянами. Однако эти гипотезы, включая и новейшее изобретение недавно умершего голландского анатома Болька, выделяющего человека как фетальный тип, т. е. как животное, приобретшее на стадии эмбрионального развития способность к размножению, или как своего рода недоразвитую

обезьяну, потерпели крушение. Ни одно из этих скороспелых обобщений не сумело превратиться в серьезное течение, не завоевало себе сторонников среди наиболее крупных антропологов, зоологов и палеонтологов.

Наоборот, сторонники питекоидной теории ныне составляют внушительную фалангу первоклассных исследователей, среди которых имеются такие крупные ученые, как М. Буль, Эллинг Смит, Кизс, а в самые последние годы — наряду с Грегори — Абель, Мак Грегор, Вейнерт, Зонтаг и др. Данные сравнительной психологии антропоидов (Келер, Иеркс) и анатомии мозга (Эдингер, Тильней, Бродман) великолепно согласуются с выводами антропологов, палеонтологов и физиологов о происхождении человека от близких к современным человекообразным обезьянам вымерших обезьян. В трех лекциях, читанных в Лондоне и Оксфорде в мае и июне 1933 г., только что вышедших под заглавием «Man's Place among the Anthropoids» (1934) и целиком посвященных критическому разбору теории Вуд-Джонса, Грегори приводит разносторонний материал в защиту питекоидной теории. На основании тщательного анализа эволюции органов движения, челюстей, зубов, лица, черепа и мозга Грегори приходит к выводу о несомненной обоснованности теории происхождения человека от ископаемых форм высших обезьян, близких к современным антропоидам. Вот его слова:

«В заключение мы должны сказать, что наш обзор современного состояния проблемы эволюции человека от низших позвоночных приводит к выводу, что со времен Дарвина налицо постепенный и весьма прочный прогресс в расшифровке исторических стадий филогенеза от рыбы до человека и что совпадение доказательств из разных областей исследования — палеонтологии, сравнительной остеологии и одонтологии, систематики и филогенеза приматов и главное сравнительной морфологии мозга и органов размножения — приводит к обильным подтверждениям основных положений Дарвина об относительно близком родстве между человеком и антропоидными обезьянами. С другой стороны, огромный прогресс современной генетики, эндокринологии, эмбриологии и смежных дисциплин постепенно подводит нас к пониманию тех физико-химических сил, которые преобразовывали простую бесхвостую обезьяну в существо, творящее бога по своему собственному образу и подобию и озирающее небо и землю с большим, чем обезьяноподобное, любопытством».

Облеченная в наивную с точки зрения науки XIX и XX веков оболочку, идея о близком родстве между человеком и антропоморфными обезьянами (горилла, шимпанзе, оранг) в зародыше содержится уже в разных системах животных додарвиновского периода, а также в господствовавшем со времен древних греков (и содержащемся уже во многих древних мифах)

представлении о возможности линейного расположения в восходящем порядке всех групп животных, начиная с наиболее примитивно организованных и кончая человеком. Уже Аристотель¹ анатомически обосновывает промежуточный характер обезьян между человеком и «четвероногими», т. е. остальными млекопитающими. 500 лет спустя Гален учил врачей, что анатомия человека может быть изучена на анатомии обезьян. В 1699 г. первый выдающийся сравнительный анатом Англии Э. Тайзон (E. Tyson) в большом труде об одном шимпанзе помещает последнего в «лестнице существ» между человеком и «обыкновенной обезьяной» («common ape»), называя шимпанзе «лесным человеком» (*homo sylvestris*). Линней уже в первом издании «Systema Naturae» (1735) объединяет человека с обезьянами в группе «Anthropomorpha» («человекообразных»), а с десятого издания в отряде «Primates» («высшие»). В конце XVIII века английский философ Дж. Бернет (James Barnett, лорд Monboddo) в сочинении «On the origin and progress of language»² выводит человека из антропоидов (которых в то время называли сборным именем «оранг-утан»), также опираясь на господствовавшее в XVIII веке учение о лестнице или градации существ; он однако исходил не из морфологических сходств, а из сходства психических качеств человека и человекообразных обезьян.

В 1799 г. в сочинении «An Account of the Regular Gradations in Man and in Different Animals and Vegetables, and from the Former to the Latter» английский хирург Ч. Уайт (Ch. White) также помещает антропоморфных обезьян между человеком (негром, которого он подобно теперешним квази-ученым апологетам империализма считал низшим человеком) и низшими обезьянами. Самое название книги свидетельствует о признании автором идеи лестницы существ³.

9 лет спустя голландский врач Дорник (J. E. Doornik) опубликовал книгу «Wysgeerig natuurkundig onderzoek aangaande den oorspronglyken mensch» (1808), в которой прямо объявляет человека происшедшим от оранг-утана; последний даже в настоящее время еще стремится превратиться в человека, в Африке от него произошли негры (как у только что упомяну-

¹ Aristotelis opera omnia. De animalibus historiae, Liber 11, Cap. VIII—IX, p. 24—25.

² «Des Lord Monboddo Werk von dem Ursprung und Fortgange der Sprache», übersetzt von E. A. Schmidt, Riga, 1784, mit einer Vorrede des Generalsuperintendenten Herder.

³ В Англии идея градации существ была высказана уже в 1635 г. философом Томасом Броуном (Th. Browne) в сочинении «Religio Medici», в котором мы читаем: «В природе существует лестница или явно выраженный ряд живых существ, которые следуют друг за другом не в беспорядке и смешении, а в благопристойном порядке и соотношении».

того Уайта), а от последних европейцы. При этом Дорник опирается на подробное сравнение строения позвоночного столба, конечностей и других органов¹.

В Германии в начале XIX века идею происхождения человека от «обезьяночеловека» («Affenmenschen»), т. е. хвостатых людей, энергично защищали пастор Балленштедт (J. Ballenstedt) [в книге «Die Urwelt» (1818) и др.] и его друг Крюгер (J. Krüger), нашедшие себе в Голландии защитника в лице доктора А. Молля (A. Moll).

Другими пионерами питекоидной теории были Роберт Чемберс, автор известного сочинения «Vestiges of creation» (1844), и особенно выдающийся немецкий геолог Бернард Котта (Bernhard von Cotta), который в 1848 г. в сочинении «Briefe über Alexander von Humboldt's Kosmos» за 10 лет до выступления Чарльза Дарвина писал: «Если мы примем теорию развития, то для человека в соответствии со всем его строением мы должны рассматривать в качестве исходного пункта одних только обезьян»; при этом он уже правильно отмечал разницу между современными антропоидами и человеком, требующую поисков ископаемых промежуточных форм между высшими обезьянами и человеком. Далее он замечает: «Первые люди по своему строению должны были быть во всяком случае много ближе к обезьянам, чем мы или даже наиболее некультурные из современных наций».

Котта и ему подобные замыкают первый этап в учении о происхождении человека от антропоидных предков. Второй этап возглавляют Гексли, Фогт и Геккель (а несколько позже и сам Дарвин), выступившие одновременно (в 1863 г.) с защитой теории происхождения человека от высших узконосых обезьян. Гексли, Геккель и Дарвин воздвигли то прочное здание этой теории, над детальной отделкой которого в течение последних 50 лет работали сотни анатомов, эмбриологов, физиологов, палеонтологов и зоопсихологов. Началом третьего, продолжающегося и в настоящее время этапа следует считать сообщение голландского врача Дюбуа о находке питекантропа в 1892 г., — находке, разбудившей не только научные, но и политические страсти. За истекшие 40 лет сделаны огромные достижения в направлении дальнейшей отделки внушительного здания питекоидной теории, получившие соответствующее их значению отражение в работах Грегори. Это годы энергичного похода дарвинистов против врагов питекоидной теории и оппортунистов всех толков, которые стремятся примирить враждующие лагеря, сгладить противоречия, успокоить умы и под прикры-

¹ Cp. J. Kohlbrugge, Die morphologische Abstammung des Menschen, Stuttgart, стр. 4, 1908.

тием якобы «нарастающих трудностей» для дарвиновской концепции (наличия «больших пробелов» в ряду ископаемых предков и т. п.) спекулируют на «разногласиях» в среде дарвинистов; но они замалчивают однако тот факт, что разногласия касаются лишь частных, а не основного, т. е. безусловной обоснованности происхождения человека именно от вымерших антропоморфных обезьян.

Наиболее крупным событием в этом походе дарвинистов против антидарвинистов после выступления Дюбуа следует считать доказательство наибольшего физиологического сходства крови человека с кровью шимпанзе, гориллы и оранга (Нётталь, Уленгут, Фриденталь, Моллисон и др.), сходства в структуре мозга человека и антропоидов (Бродман, Тильней, Эллиот Смит, Антони и др.), сходства в строении сперматозоидов (Ретциус), в строении дна глаза человека с таковым у шимпанзе (Джонсон), находку синантропа, работы по эмбриологии антропоидов (Гилл) и множество других открытий. Эти открытия завершаются прекрасным исследованием над шимпанзе берлинского психолога Келера, доказавшего способность шимпанзе к комбинационной умственной деятельности вплоть до целенаправленного пользования орудиями. Прогресс в области изучения психологии антропоидов отражен в капитальной сводке Иеркса «The great Apes» (1929).

В последние годы многие биологи-теоретики рассматривают изучение филогении организмов чуть ли не как признак дурного тона. Часто приходится сталкиваться с мнением, что заниматься филогенией уже «устарело», что это область спекулятивных гипотез и т. п. Эти рассуждения свидетельствуют лишь о методологическом невежестве защитников «новейших установок», пытающихся похоронить наиболее разработанное в биологии учение о филогенезе животного и растительного мира на том основании, что нельзя его проверить ни опытом, ни прямым наблюдением. Одновременно с этим отказом от филогенетики вообще, «как неимеющей познавательной ценности», выдвигается чисто идеалистическая типология, стремящаяся историческую точку зрения на организм заменить формально-геометрической. Это попятное движение отражает лишь общую реакцию буржуазной науки на наступающий материализм.

Модернисты упомянутого толка не найдут в книге Грегори поддержки своему стремлению выбросить из биологии исторический метод. Тем ценнее она для дарвинистов, интересующихся прогрессом в области изучения нашей физической предистории. Сочинение Грегори является не только талантливым изложением преобразования лица позвоночных в процессе их эволюции, но и популярным введением в сравнительную ана-

томию черепа позвоночных. Книга Грегори—научная работа ведущего сравнительного анатома и палеонтолога, излагающего свой предмет на уровне новейших достижений зоологии. Она требует внимательного и серьезного чтения. Одолеть ее может любой студент-вузовец, если только он захочет потратить на нее столько же труда, сколько он привык тратить на работу над учебником. Захватывающая тема и ясное живое изложение предмета, сопровождаемое отличными схемами и фотографиями, будут читателю теми спутниками, при помощи которых он легко одолеет все замечательные проблемы филогении черепа, которые к сожалению либо совсем не отражены в наших учебниках и лекциях либо преподносятся в крайне общем, подчас жалком виде. Наши студенты, молодые научные работники и даже немало профессоров найдут в этой книге много нового, вышедшего из богатой филогенетической мыслью школы американских палеонтологов. Особенно полезна будет эта книга нашим учителям средней школы, она позволит им углубить преподавание анатомии животных и человека, оживить «мертвые» кости духом бодрого, передового, жизнерадостного материализма¹, открывающего перед новым человеком нашей могучей социалистической родины неограниченные творческие перспективы. На материале книги Грегори преподаватель, способный сам учиться новому подходу ко всем вопросам жизни и науки, сможет учить нашу молодежь конкретным материалистическим представлениям в области одного частного вопроса, а тем самым способствовать дальнейшему развитию и внедрению в массы того революционного мирозерцания, при помощи которого рабочий класс СССР со своим коммунистическим авангардом во главе творит бессмертное дело освобождения человечества от обреченной на слом «культуры» буржуазного общества во имя неограниченных побед обновленного человечества над всеми природными и общественными стихиями.

В издаваемом Биомедгизом переводе сочинения Грегори опущены несколько заключительных страниц, касающихся связи строения человеческого лица с типами конституции человека и с влиянием среды обитания, а также заключительная глава о «лице человека в будущем». Рассуждения Грегори по поводу этих вопросов содержат много наивных положений и не представляют интереса для нашего читателя.

¹ Что остеология может сочетаться с защитой неприкрытого идеализма, видно из вышедшей в 1930 г. книги известного южноафриканского палеонтолога Брума (R. Broom, «The Origin of the Human Skeleton»), трактующей в значительной своей части о том же, о чем говорит Грегори; но Брум кончает критикой дарвинизма и прославлением идеалистической философии Бергсона и своего соотечественника генерала Смутса.

Рассматривая возможные изменения человеческого черепа в будущем, Грегори считает, что длительные модификации наследственно закрепляются, т. е. стоит на точке зрения, ошибочность которой установлена данными современной генетики. Другой момент, которому он придает значение в этом вопросе, это фактор межрасового скрещивания, причем он исходит из законов смешения рас и народонаселения, господствующих в буржуазном обществе, основы которого Грегори кажутся незыблемыми.

Этими поверхностными рассуждениями Грегори вторгается в область учения о факторах эволюции, область, не являющуюся его специальностью. Решать вопрос о факторах исторического преобразования видов на основе сравнительно-морфологических изысканий, хотя бы и с учетом данных эмбриологии и палеонтологии, невозможно по самому существу филогенетической проблематики. Решение вопроса о роли смешения, наследственности, изменчивости, мутации, изоляции, отбора или прямого влияния среды в эволюционном процессе есть задача совокупных изысканий в области генетики, экспериментальной экологии и механики развития, но никак не филогенетической морфологии. Если бы 70-летний спор о ламаркизме, дарвинизме и ортогенезе пришлось решать морфологам (включая эмбриологов и палеонтологов), дискуссия превратилась бы в вечное бесплодное сражение. Прогресс последних трех десятилетий в изучении причин эволюции организмов целиком основан на блестящем развитии эксперимента и точного вариационно-биометрического учета в области генетики. Грегори пренебрегает достижениями генетики. Результат—ни на чем не основанные общеспекулятивные построения о каком-то «лице человека в будущем». Справедливость требует однако отметить, что экскурсии в область проблемы факторов эволюции у Грегори занимают второстепенное место и встречаются лишь в опущенных нами заключительных страницах. Между тем, обсуждая и развивая основную тему своей работы—эволюцию лица в ходе филогенеза позвоночных, Грегори избегает вторгаться в область генетики, что является безусловным преимуществом книги американского палеонтолога по сравнению с сотнями сочинений палеонтологов-ламаркистов, претендующих на решение проблем, в которых они с точки зрения современной генетики ничего не понимают.

М. Левин

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Предисловие	VII
-----------------------	-----

Часть первая

ЛИЦО НАШИХ ДАЛЬНИХ РОДСТВЕННИКОВ И ПРЕДКОВ

Значение лица	1
Возникновение нашего лица	—
Лицо акулы и человека	6
Лицо-маска наших жаберных предков	11
Наши предки выходят из воды	17
Чем мы обязаны древнейшим пресмыкающимся	21
Простая челюсть заменяет сложную	25
Лицо-маска становится подвижным	27
Наши длиннорылые предки вытеснили динозавров	30
Дальнейшее усовершенствование лица явилось результатом жизни на вершинах деревьев	35
Появление почти человеческого лица	46
Возникновение «совершенного» лица	49

Часть вторая

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ОТЛИЧИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТ НАШЕГО ЛИЦА

Костный остов лица	57
Возникновение и развитие ротовой полости	67
Первые ротовые отверстия	—
Возникновение зубов	71
Первичные челюсти	73
Появление вторичных челюстей и их зубов	—
Происхождение неба млекопитающих	82
Эволюция языка и связанных с ним образований	84
Происхождение и развитие человеческих губ	89
Позднейшие стадии в истории развития зубов	91
Выводы	104

История развития носа	104
Эволюция глаз	115
Человеческие глаза в качестве точных инструментов.	—
Глаза беспозвоночных	—
Происхождение парных глаз позвоночных	121
Происхождение человеческих глаз	125
Выводы	130
Примитивные звуковые аппараты	131
Физиогномика в древности и в настоящее время	143
Предметный указатель	153

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

ЛИЦО НАШИХ ДАЛЬНИХ РОДСТВЕННИКОВ И ПРЕДКОВ

ЗНАЧЕНИЕ ЛИЦА

В течение более биллиона лет жизнь выражалась только в поглощении и использовании энергии, необходимой для существования отдельных особей, и в периодическом накоплении и расходовании энергии для продолжения рода.

Во все времена лицо той или иной формы было необходимо для всех групп животных (исключая форм, ведущих неподвижный образ жизни), так как с самого начала функции лица были связаны, во-первых, с обнаружением необходимых источников энергии, во-вторых, с движением животного по направлению к этим источникам, в-третьих, с схватыванием и предварительной обработкой пищи, являющейся источником энергии.

У высших животных лицо кроме того имеет значение для привлечения противоположного пола.

Почти у всех низших позвоночных наиболее постоянным и важнейшим элементом лица является ротовое отверстие, образованное дугообразными челюстями и ведущее в «первичный кишечник» или пищеварительный канал.

Вокруг этого, если так можно выразиться, архитектурного центра постепенно развились все высшие признаки лица.

ВОЗНИКНОВЕНИЕ НАШЕГО ЛИЦА

Несомненно, что от «лица» одноклеточного животного — туфельки, «лица», представляющего собой лишь шрам на ее удлиненном теле, до совершенного лица человека — огромное расстояние. Однако среди тысяч современных и ископаемых форм природа оставила нам немало следов, имеющих большое значение для выяснения того длинного пути, по которому шла эволюция лица. К одним из наиболее примитивных многоклеточных животных принадлежат колоколообразные медузы, тело которых представляет двуслойный мешок, причем внутренний слой служит

первичным кишечником, а наружный играет главным образом роль оболочки. Ротовое отверстие этого мешка сильно сморщено и складки вытянуты в щупальца, которые часто снабжены стрекательными нитями. Между внутренним и внешним слоями лежит рассеянная нервная сеть, концентрирующаяся вокруг рта в виде кольца. Этот рот небо гомологичен нашему и соответствует «первичной бороздке» ранних зародышевых стадий позвоночных животных. Тем не менее он является точкой отправления для дальнейшего развития.

Прямая линия предков от древнейших форм к позвоночным до сих пор еще окончательно не установлена, и мы можем только предполагать, каковы были первые ступени этого пути. Плос-

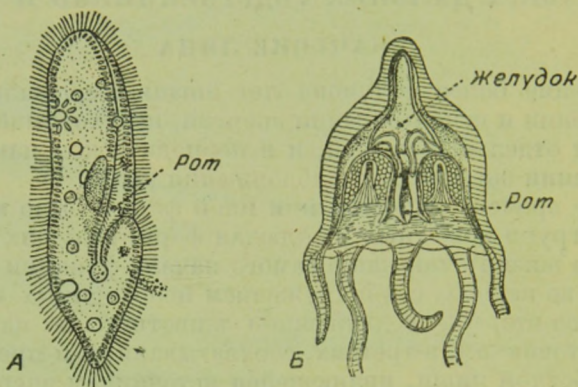


Рис. 1. Первые ротовые отверстия.

А—инфузория туфелька (*Parataesidium*) с щелевидным ртом; Б—медуза (*Tessera*), имеющая форму двуслойного мешка с ротовым отверстием.

кие черви повидимому представляют высоко развитых потомков медуз, которые утратили способность своих отдаленных предков плавать по течению и перешли к жизни на дне мелких водоемов. Простые сокращения колоколообразного тела, которых было достаточно для медуз, видоизменились в сгибаемые и сократительные движения в определенных направлениях. Из лучевой симметрии развилась двубоковая симметрия, и началось прогрессивное развитие как переднего, так и заднего концов тела, что привело к обособлению головы и хвостового отдела.

Ранняя эволюция примитивной головы хорошо представлена у некоторых плоских червей (рис. 2, А), у которых нежные нервные нити впереди сливаются, образуя первые зачатки мозга и которым свойственны крайне просто устроенные глаза. У кольчатых червей развитие головы идет дальше, так как рот окружается различными добавочными органами, служащими для ощущения пищи, роговыми челюстями, которые приводятся в

движение мускулами и служат для схватывания добычи; глаза их хорошо развиты, первые волокна сливаются в зачаток головного мозга. Трилобиты и высшие ракообразные (рис. 2, Б) пошли еще дальше, и у них мы можем наблюдать, каким образом некоторые членистые отростки боков тела, которые первоначально развились как первичные ноги, очень рано начали служить для притягивания, продвижения и подталки-

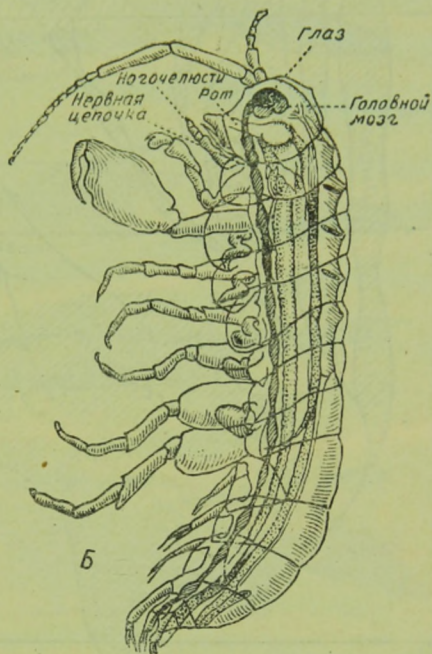
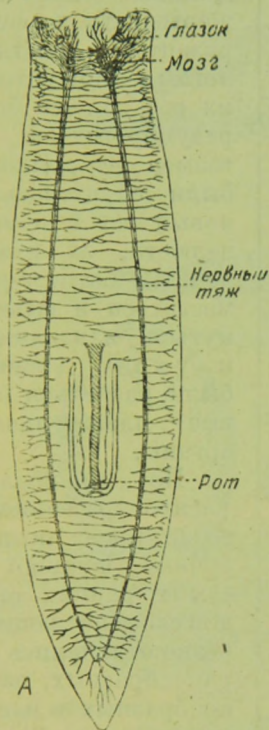


Рис. 2. Две ранние стадии развития головы.

А—плоский червь (Planaria) с дифференцированными головным и хвостовым отделами и зачаточными головным мозгом и глазами; Б—рачок-бокоплав (Orchestia); приводится для иллюстрации взаимоотношений глаз, головного мозга, рта, ного-челюстей и нервной цепочки.

вания пищи ко рту. В конце концов эти ротоноги превратились в разнообразные, крайне специализированные орудия нападения, которыми так хорошо владеют многие насекомые.

По мнению проф. Паттена (Patten) позвоночные произошли от паукообразных—древней ветви членистоногих животных, которые в настоящее время представлены мечехвостом (Limulus), скорпионами и пауками. Но если признать, что эти существа являются нашими отдаленными родственниками, то необходимо допустить, что когда была достигнута их потомками ста-

для позвоночной организации, их высоко развитая голова, приобретенная многими миллионами лет борьбы за существование, должна была

перестроиться коренным образом: они должны были пожертвовать хорошо развитым челюстным аппаратом, их рот должен был редуцироваться и взамен его должны были образоваться новый рот и новые челюсти, их глаза должны были переместиться и вывернуться наизнанку, и у них должны были развиваться новые плавательные органы.

По наиболее распространенному воззрению позвоночные, начиная с самых ранних стадий своей эволюции, резко отличались от ракообразных, паукообразных и насекомых, хотя обе эти группы, т. е. позвоночные и членистоногие, относятся к сегментированным животным, имеющим сложную голову, которая образовалась путем слияния отдельных сегментов, но у члени-

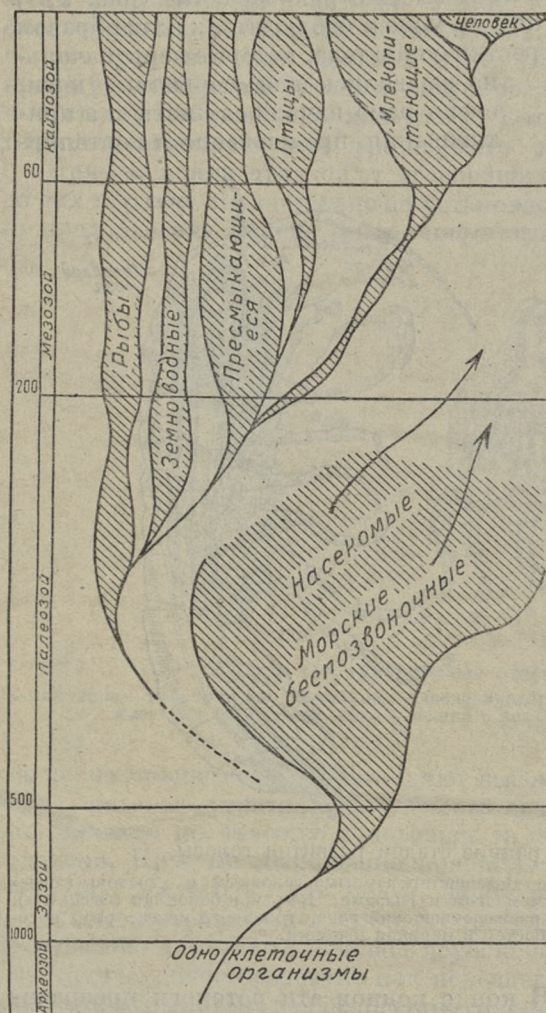


Рис. 3. Развитие главнейших групп позвоночных по геологическим эрам.

Цифры слева обозначают миллионы лет.

нистоногих челюсти развились из членистых придатков, первоначально служивших для передвижения, между тем как у позвоночных они образовались из хрящевых дуг первых двух жаберных мешков. По мнению Паттена более или менее промежу-

жуточную ступень между этими двумя большими группами занимали ископаемые Ostracodermi (рис. 4), однако это воззрение встречает решительнейшие возражения.

Независимо от того, какая группа беспозвоночных дала начало позвоночным, несомненно одно, что они возникли спустя много миллионов лет после появления первых признаков жизни на земле. Когда появились первые рыбы, моря уже кишели

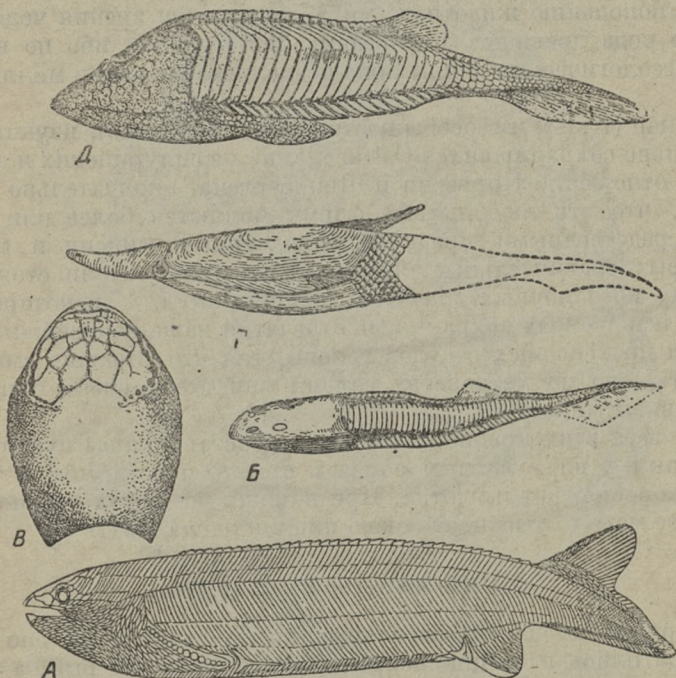


Рис. 4. Некоторые из наших древнейших родственников.
Верхнесилурийские и девонские Ostracodermi: А—Pterolepis, Б—Tremataspis, В—Tremataspis, Г—Pteraspis, Д—Cephalaspis.

тысячами видов морских беспозвоночных: простейшими, губками, кораллами, трилобитами, ракообразными, плеченогими, членистоногими, моллюсками и т. д., у которых все проблемы питания, движения, полового и бесполого размножения были уже давно разрешены, и когда позвоночные начали свою эволюцию, все эти основные проблемы тоже были у них уже разрешены. Это было уже достигнуто путем утраты многих старых органов и коренных изменений остатков первоначального наследства. Самые ранние из известных позвоночных (или точнее хордовых) несомненно стоят гораздо ближе к нам и по времени и

по общему плану своей организации, чем к древнейшим животным. Об этом свидетельствуют также, как мы увидим, и их «лица», которые указывают на их родство с нами; настоящие зачатки нашего лица или скрыты в неисследованных еще пластах досилурийских времен или навек стерты разрушительными силами эрозии. С точки зрения истории земли даже самые ранние позвоночные силурийских времен (рис. 4) относятся к молодому поколению животного мира, но с точки зрения человеческого рода древность их чрезвычайно глубока, ибо по новейшим геологическим данным она исчисляется сотнями миллионов лет.

Киер (Kiaer) и в особенности Стеншио (Stensio), изучив изумительно сохранившихся *Ostracodermi* из силурийских и девонских отложений Норвегии и Шпицбергена, окончательно доказали, что эти любопытные формы являются более или менее непосредственными предками современных миксин и миног, которых сравнительные анатомы давно уже считали стоящими в ряду позвоночных значительно ниже акул. У некоторых из этих ископаемых сохранились отпечатки даже главнейших нервов и кровеносных сосудов головы, так что Стеншио смог показать, что по устройству головы они стоят очень близко к личинкам миног.

У всех этих низших животных в состав головы входят, так же как и у нас, главным образом органы чувств, мозг и черепная коробка, рот и глотка. При помощи всех этих органов животное может отыскивать свою пищу и заглатывать ее.

ЛИЦО АКУЛЫ И ЧЕЛОВЕКА

Предки высших позвоночных не опустили на дно и не превратились в специализированных придонных рыб, а долго упражнялись в жестоком состязании на лучших пловцов и грабителей. Каковы бы ни были первые шаги, приведшие к образованию головы позвоночных, уже у акулы имеются все анатомические основы нашего собственного лица, которое как бы упрощено здесь до последней степени. Благодаря этому во всех странах при прохождении курса сравнительной анатомии и зоологии позвоночных маленькая собачья акула берется как бы за схему и исходную форму для человеческой анатомии.

Это удивит многих, но еще более их поразит утверждение, что человек гораздо ближе по своему строению к акуле, чем эта последняя к любому беспозвоночному, которое мы можем принять за исходную форму для всего ствола позвоночных. Однако таковы неопровержимые выводы сравнительной анатомии.

Многое из того, что кажется непонятным в анатомии человеческого лица, может быть легко объяснено как наследие наших отдаленных акулородных предков. Присмотримся поэтому ближе к устройству и функционированию лица этого прототипа человека.

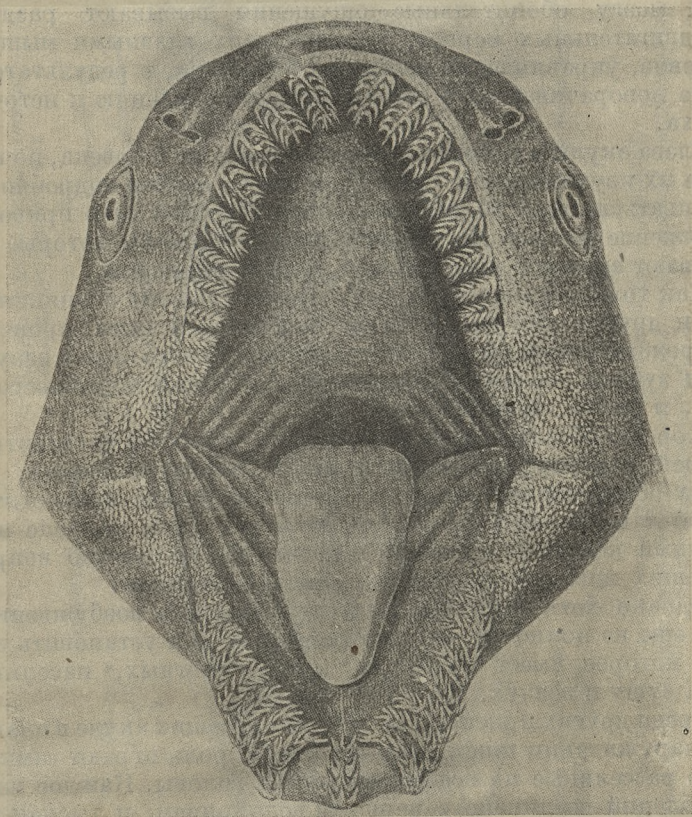


Рис. 5. Лицо самой примитивной из современных акул (*Chlamydoselachus anguineus*).

Хотя лицо является лишь маской, которая прикрывает мозг спереди и служит для обнаруживания и схватывания добычи, тем не менее лицо акулы, имеющее с первого взгляда простое строение, на самом деле представляет собой комплекс чрезвычайно сложных приспособлений (рис. 6). Среди таких приспособлений, служащих для обнаружения пищи, на первом месте стоят органы обоняния. Они представляют собранные в розетки пластинки, которые помещаются под ноздрями в обоня-

тельных капсулах и способны обнаруживать мельчайшие химические количества крови и других веществ, растворенных в морской воде.

От этих обонятельных капсул идут длинные нервы к большому переднему мозгу, в котором обонятельные центры являются основными элементами (рис. 81).

В мозгу обонятельные ощущения вызывают раздражение двигательных нервов, управляющих глазными мышцами, и нервов, управляющих мышцами туловища, в результате чего акула поворачивается и движется по направлению к источнику запаха.

Глаза акулы в основном сходны с глазами человека, но вследствие их изумительной сложности мы не можем подробно останавливаться здесь на их устройстве. Каждый глаз приводится в движение шестью глазными мышцами (рис. 6), которые поворачивают зрачок в направлении к цели движения.

Как только пища достигнута и возбуждение обоняния, зрения и других чувств достигает наибольшей силы, происходит судорожное расширение челюстей, пища схватывается зазубренными зубами, челюсти закрываются с силой медвежьего капкана, и пища заглатывается.

Хорошо обставленные лаборатории могли бы поставить себе задачей изучить, что происходит в действительности, когда акула обнаруживает пищу и бросается, чтобы проглотить ее, ибо этот на первый взгляд простой, на самом же деле весьма сложный комплекс явлений таит в себе множество вопросов, имеющих жизненное значение для человечества.

Однако хотя истинный характер нервного возбуждения далеко еще не полно изучен, это не мешает нам установить значение, которое имеет лицо для всех животных, населяющих море, сушу и воздух.

Среди других приспособлений, помогающих акуле в плавании и обнаруживании пищи, немаловажную роль играют «ампулы», густо рассеянные по всей поверхности головы. Каждое из этих углублений соединено с нервным волокном, и тысячи таких волоконцев сливаются в более широкие нервы, соединяющиеся в конце концов с мозгом. Возможно, что эти ампулы обладают способностью улавливать в воде вибрации низкой частоты и до некоторой степени работают совместно с обонятельными нервами, вызывая возбуждения, пропорциональные близости источника раздражения.

Далее имеются органы осязания, рассеянные в полости рта, соединенные сложной сетью нервов и связанные с соответствующими центрами мозга.

Так называемые «внутренние уши», заключенные в хряще и лежащие по обеим сторонам заднего мозга, состоят главным

образом из полукружных каналов (рис. 103 и 104); эти каналы расположены, как и у человека, в трех плоскостях и способны улавливать движение тела по трем направлениям.

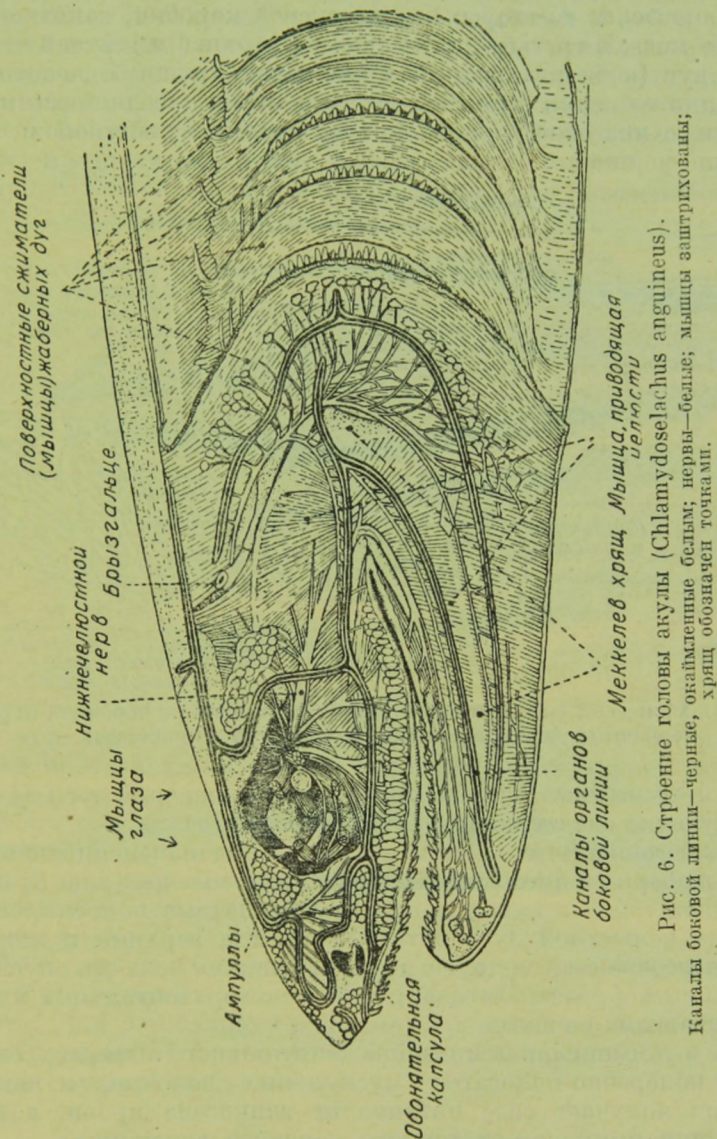


Рис. 6. Строение головы акулы (*Chlamydoselachus anguineus*).

Каналы боковой линии—черные, окаймленные белым; нервы—белые; мышцы заштрихованы; хрящ обозначен точками.

Эти точные инструменты равновесия передают свои ощущения мозгу и являются важными участниками работы органов, носителем которых является лицо.

Остов, или скелет, лица (рис. 7) состоит из трёх главных частей: во-первых, из хрящевых капсул (обонятельных, зрительных, слуховых), окружающих парные органы обоняния, зрения и равновесия; во-вторых, из хрящевой коробки, заключающей в себе мозг; в-третьих, из хрящевых верхней и нижней челюстных дуг (небноквадратный и меккелев хрящи) с некоторыми дополнительными хрящевыми элементами, соединяющими челюсти с мозговой коробкой (подъязычно-челюстной и подъязычно-рожковый хрящи).

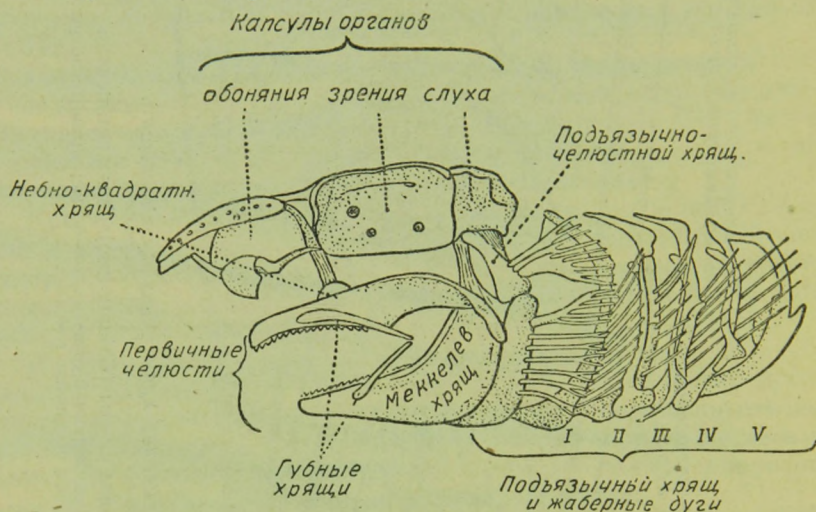


Рис. 7. Хрящевой скелет головы акулы, состоящий из черепной коробки, первичных верхней и нижней челюстей и жаберных дуг.

Эти челюстные хрящи похожи на хрящевые дуги (I—V), образующие скелет жабер.

Даже челюстные мышцы являются видоизмененными мышцами жаберных дуг. Главные челюстные мышцы (рис. 8) представляют собой простые ленты или мышечные полосы, лежащие на челюстной дуге в том месте, где верхняя и нижняя челюсти сочленяются друг с другом. Нижняя челюсть опускается главным образом благодаря действию горизонтальных мышц, оттягивающих ее назад.

Все эти мышцы, как и мышцы двигательного аппарата, состоят из поперечно-полосатых мускульных волокон, и каждое волокно получает свое питание от гликогена крови, а свой движущий импульс—от тонкого нервного волоконца.

Весь этот сложный комплекс органов покрыт крепкой, но гибкой оболочкой—кожей, которая усажена мельчайшими зубами или шагренью.

На челюстных дугах шагреня превращается в большие зубы. Таковы в общих чертах элементы лица акулы и их связь с мозговой коробкой. Если стать на мистическую точку зрения, можно было бы сказать, что в тесной черепной коробке акулы живет сама акула, которая получает разнообразные ощущения от своих исследовательских приборов и реагирует соответствующим образом. С этой антропоцентрической точки зрения лицо акулы хорошо выражает ее жестокий, грабительский характер. Но мы предпочитаем строго научную точку зрения, и, исходя из данных зоопсихологии, должно сказать, что поведение акулы

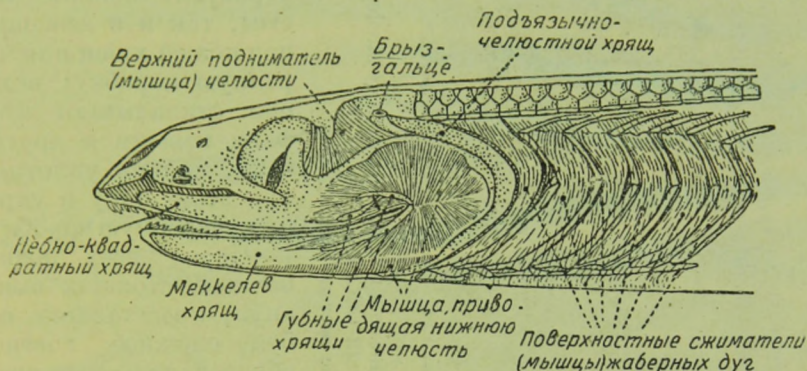


Рис. 8. Мышцы челюстного аппарата акулы (*Chlamydoselachus*).

Показано сходство в строении челюстных мышц и мышц-сжимателей жаберных дуг.

следует рассматривать как рефлекторную реакцию на разнообразные раздражения, полученные от органов чувств. Эти раздражения передаются сложному аппарату—центральной нервной системе, которая регулирует полученные раздражения и направляет соответствующие двигательные реакции. С этой точки зрения лицо акулы не может выражать ни жестокости, ни разбойничьих наклонностей, а представляет комплекс точно координированных между собой органов, соединенных в единый аппарат.

Здесь мы не будем останавливаться на вопросе, что привело к образованию этого изумительно координированного аппарата. Для нас важно только подчеркнуть, что в лице акулы человек может обнаружить, как в плохом зеркале, свое собственное смутное изображение.

ЛИЦО-МАСКА НАШИХ ЖАБЕРНЫХ ПРЕДКОВ

Все 28 костей нашего черепа унаследованы нами через непрерывный, последовательный ряд предков от дышавших атмо-

сферным воздухом рыб додевонских времен, и мы намерены рассмотреть эти последовательные переходы, так как нам интересно

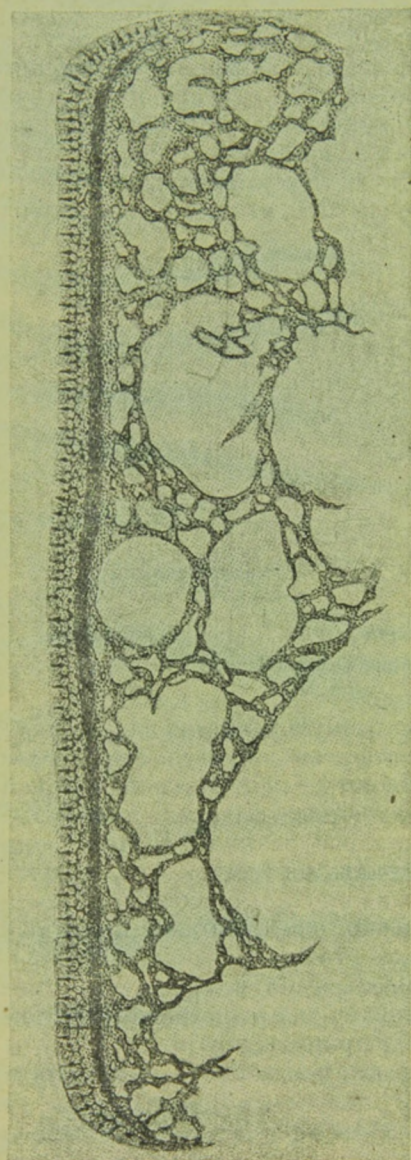


Рис. 9. Поперечный разрез через череп ископаемой ганойдной рыбы (*Osteolepis* из девонских отложений СССР).

Видны отдельные костные клетки.

знать, почему вообще у животных образовался череп. Основными элементами всех скелетных частей являются костные клетки, проникающие как в кожу, покрывающую голову, где они образуют «кожные кости», так и в лежащий под кожей хрящ или черепную коробку; везде они откладывают фосфаты извести и другие соли, сильно уплотняя при этом кожу и укрепляя черепную коробку.

Череп всех позвоночных, стоящих выше акул, представляет собой сложное костное образование, состоящее из наружной покрывки или кожного черепа, возникшего из многослойной кожи, и внутреннего черепа (эндокрания), образовавшегося из хрящевой черепной коробки, а также из связанных с ними трех пар капсул (обонятельных, зрительных и слуховых).

Того же характера клетки окружают эластичную спинную струну или первичный осевой стержень и откладывают костную ткань между гибкими перепонками, разделяющими

мышечные сегменты. Таким способом образуются ребра и костные дуги над спинной струной. В результате получается креп-

кий остов, поддерживающий мощные мышцы тела, при помощи которых рыба движется в воде.

Черепная коробка представляет как бы таран (рис. 10), толкаемый вперед позвоночником и принимающий на себя противодействие воды. Кости черепной крыши и килевая кость (парасфеноид) дна черепа образуют вместе острый клин, рассекающий воду. К бокам черепа прикреплены, во-первых, сложные челюсти, состоящие из первичных верхней и нижней челюстей и кожнокостного покрова, и, во-вторых, костные покрывки жаберной полости.

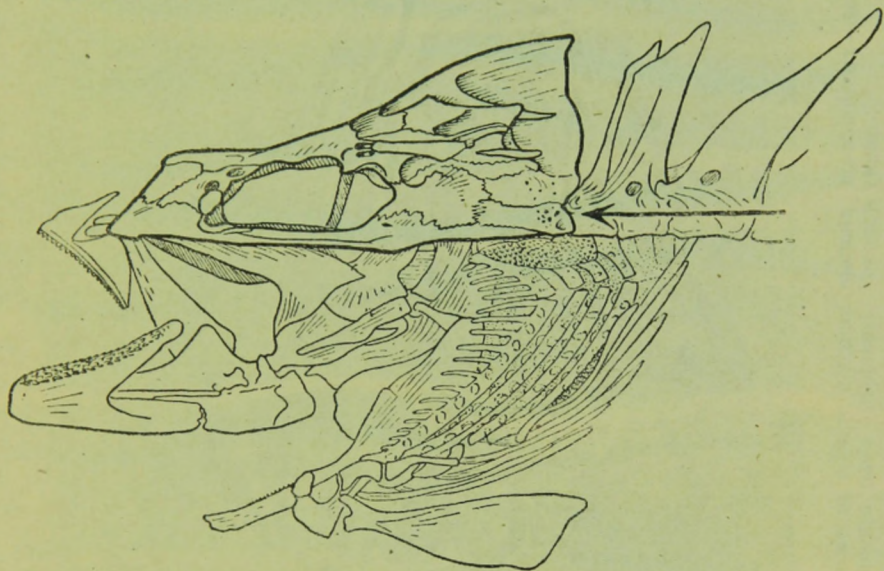


Рис. 10. Черепная коробка рыбы, имеющая форму клина и действующая как таран, который проталкивается вперед позвоночником.

Поверхностные кости левой стороны черепа удалены, благодаря чему видны основание черепной коробки и связанные с ними кости правой стороны.

У современных акул внутренний скелет уплотнен в большей мере углекислым кальцием, чем известью (фосфорнокислым кальцием), кожа укреплена с поверхности главным образом шагренью или маленькими зубами, и весь скелет остается на низкой ступени развития.

С другой стороны, у древних кистеперых рыб, которые стоят гораздо ближе к прямой линии предков человека, чем акулы, известь откладывается настоящими костными клетками и череп состоит из костной маски и костной черепной коробки, которые были описаны выше.

Вся поверхность маски (рис. 11) покрыта тонким эмалевидным слоем, гладким и блестящим, который носит название ганоина.

Челюсти древних ганоидных рыб, покрытые как с наружной, так и с внутренней стороны броней из кожно-костных пластинок, были вооружены большими острыми зубами, основания которых на поперечном разрезе имели вид сложных складок или лабиринтов (рис. 18 А).

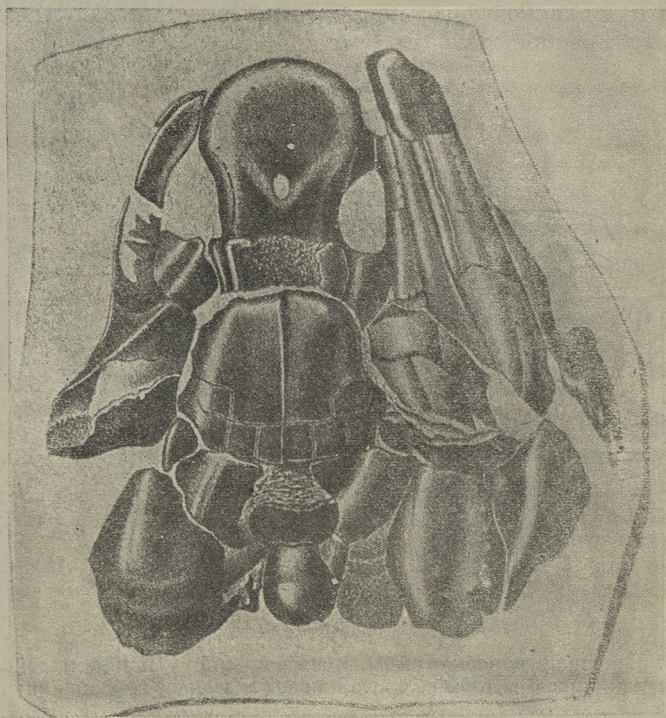


Рис. 11. «Броня» головы и челюсти девонской кистеперой рыбы (*Osteolepis*). Вид сверху.

Мы имеем все основания считать, что эти покрытые панцирем хищники стояли близко к главной линии эволюции человека.

Кайманова рыба (*Lepidosteus*) из бассейна нижнего течения Миссисипи, хотя и принадлежит к особому отряду ганоидных рыб, обнаруживает поразительное сходство со своими девонскими родственниками.

Из этих древних ганоидных рыб две группы можно считать по праву стоящими ближе всех к главному восходящему стволу эволюции человека. Первая группа была представлена хищ-

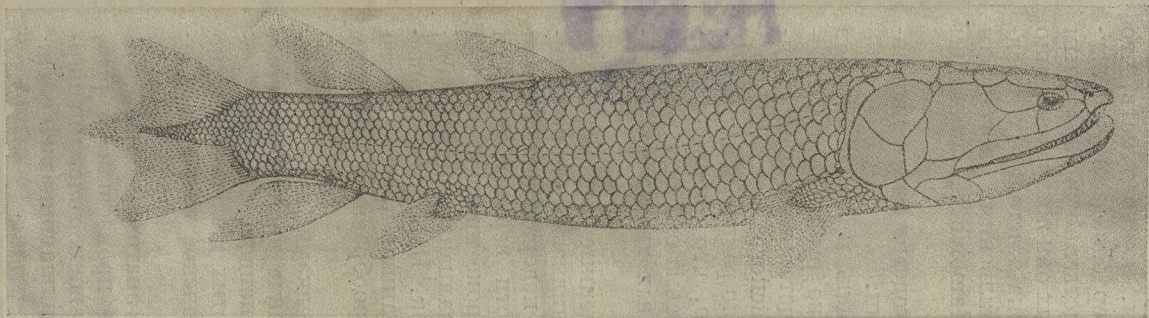


Рис. 12. Претендент на низшее место в ряду предков высших позвоночных—девонская кисте-
перая рыба (Eusthenopteron). Реконструкция.

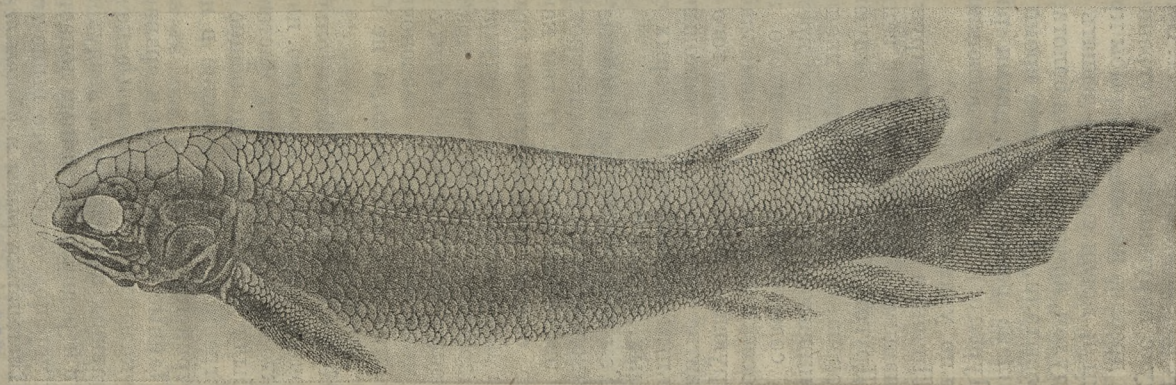


Рис. 13. Претендент на второе место в ряду предков высших позвоночных—девонская двояко-
дышащая рыба (Dipterus). Реконструкция.

ными формами, которые имели две пары толстых веерообразных лопастей, соответствующих передним и задним конечностям наземных позвоночных. Судя по тому, что они имели наряду с наружными и внутренними ноздри, можно думать, что эти древние кистеперые рыбы кроме жабер обладали уже легкими и могли поэтому дышать непосредственно атмосферным воздухом, когда реки или болота, в которых они жили, временно пересыхали. В настоящее время эта группа кистеперых представлена всего лишь двумя родами: нильским многопером (*Polypterus*) и его родственником *Calamoichthys*, имеющим сильно удлиненное тело.

Личинки многопера обнаруживают сходство как с двоякодышащими рыбами, так и с земноводными.

Другой группой, претендующей на роль прямых предков человека, были настоящие двоякодышащие рыбы (*Dipnoi*). Сохранившиеся до настоящего времени представители этой группы, содержащей знаменитого австралийского чешуйчатника (*Neoceratodus*), имеют помимо жабер хорошо развитые и функционирующие легкие. Кроме того доказано, что эмбриональное развитие современных двоякодышащих весьма сходно с эмбриональным развитием некоторых современных хвостатых земноводных.

Тем не менее все ископаемые и современные представители двоякодышащих рыб бесповоротно отклонились от главной линии эволюции человека, так как у них недоразвиваются или даже совсем редуцируются краевые кости верхней челюсти и на небе, а также и на внутренней стороне нижней челюсти образовались своеобразные, крайне специализированные зубы, имеющие форму веерообразных пластинок. Наоборот, первые наземные четвероногие позвоночные сохранили краевые кости челюстей и у них никогда не было веерообразных режущих пластинок на небе.

Короче говоря, действительными предками высших позвоночных не были вероятно ни настоящие двоякодышащие, ни кто-либо из девонских кистеперых ганоидов. Ими вероятно были неоткрытые еще общие предки этих довольно близко родственных групп, жившие в нижнедевонское или в верхнесилурийское время.

Данные эмбриологии и сравнительной анатомии определенно указывают, что наземные позвоночные произошли от рыб, дышавших атмосферным воздухом, обладавших толстыми парными передними и задними лопастевидными плавниками и сложным черепом описанного выше типа.

Кистеперые рыбы в общем стоят близко к главному стволу эволюции позвоночных, хотя все известные представители этой группы повидимому слишком позднего происхождения и слиш-

ком специализированы в некоторых деталях строения черепа, чтобы их можно было признать непосредственными предками наземных позвоночных.

Если учесть подвижность лица человека и других млекопитающих, обладающих хорошо развитой мускулатурой, может показаться странным, что мы ищем предков высших позвоночных среди рыб, вся голова которых была покрыта сплошной броней, но в дальнейшем мы проследим шаг за шагом это изумительное превращение.

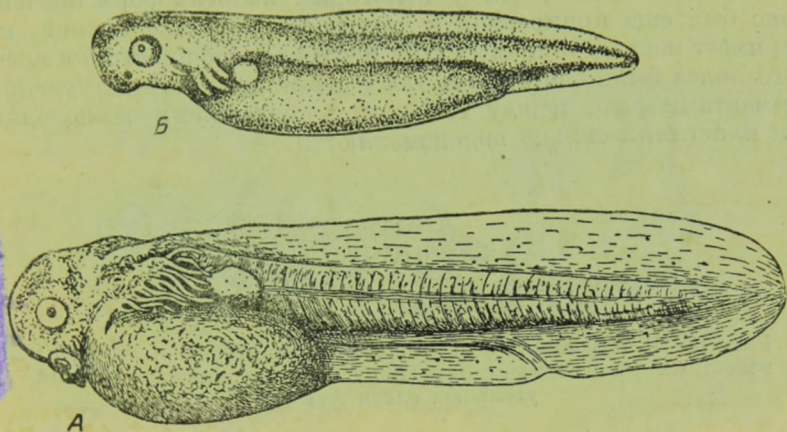


Рис. 14. Зародыши современной кистеперой рыбы и земноводного.
А—зародыш многопера (*Polypterus bichir*); Б—зародыш амблестомы (*Amblystoma punctatum*).

НАШИ ПРЕДКИ ВЫХОДЯТ ИЗ ВОДЫ

Растительная жизнь, как полагают, возникла в океане в ранние археозойские времена. В девоне растениям удалось после долгих веков борьбы приспособиться к наземной жизни. В то время уже существовали огромные леса из первобытных деревьев. Они предшествовали еще более огромным болотистым лесам каменноугольного времени.

Никаких остатков земноводных, относящихся ко времени девонской растительности, до сих пор не найдено, а между тем превращение дышавших легкими рыб в низших земноводных должно было происходить в течение как раз тех миллионов лет, для которых сведения об ископаемых остатках позвоночных еще особенно неполны. Но ко времени образования древнейших каменноугольных отложений в Великобритании сохранились еще некоторые весьма низко организованные позвоночные,

в скелете которых удержалось больше рыбьих черт, чем у всех известных позднейших форм.

Эти крайне интересные ископаемые были описаны старыми авторами весьма неполно, но позднее проф. Лондонского университета Уотсон (D. M. S. Watson) подверг их новому обследованию, используя свое обширное знакомство с более поздними ископаемыми земноводными. Его проницательному взгляду удалось установить относительно этих древнейших известных нам наземных позвоночных много фактов, имеющих огромное значение. Он показал, что у некоторых из этих форм плечевой пояс был еще прикреплен к черепу костной пластинкой, как это имеет место у типичных рыб, и что костные пластинки плечевого пояса были еще вполне тождественны с соответствующими элементами рыб, между тем как у позднейших земноводных эти пластинки сильно видоизменяются.

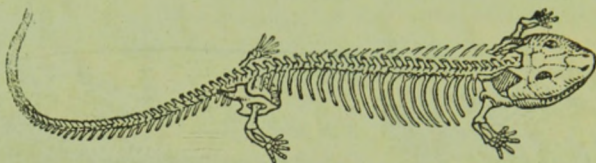


Рис. 15. Реставрация скелета одного из наиболее примитивных известных нам земноводных (*Eogyrinus*) из нижних каменноугольных слоев Англии.

Костная маска, покрывающая лицо и черепную коробку этих древнейших четвероногих, представляет для нас величайший интерес, ибо в ней мы находим исходный пункт для каждой из двадцати восьми костей человеческого черепа, а также для множества других костных элементов, которые постепенно редуцировались и исчезали на протяжении долгого пути от рыбы к человеку.

Прежде чем обратить свои взоры вперед, к человеку, обернемся назад и посмотрим, что представляли собой черепа этих самых ранних обитателей суши по сравнению с черепами их «боковых» предков—дышащих атмосферным воздухом кистеперых ганоидов.

Самые большие изменения обнаруживаются в жаберной области, как раз позади верхних челюстей. У рыбы эта область была покрыта рядами костных пластинок, сочлененных между собой с совершенством, нисколько не уступающим любой броне, приготовленной человеческими руками. Однако у древнейших амфибий эти костные пластинки позади челюстей исчезли совершенно, в результате чего как раз позади верхней челюсти образовалась открытая область, представляющая собой ушную впадинку. Это область среднего уха или передающего звук ап-

парата современных земноводных, и повидимому у рассматриваемых древних земноводных этот совершенный орган уже успел образоваться. В нижней челюсти костные пластинки, покрывающие нижнюю поверхность области глотки, также исчезли. В области над ноздрями множество мелких косточек, имеющих у кистеперых рыб, уступило место двум большим костям, путь которых с этого момента можно проследить вплоть до носовых костей человека. Некоторые костные пластинки лица, окружающие глаз, также изменились в своих пропорциях.

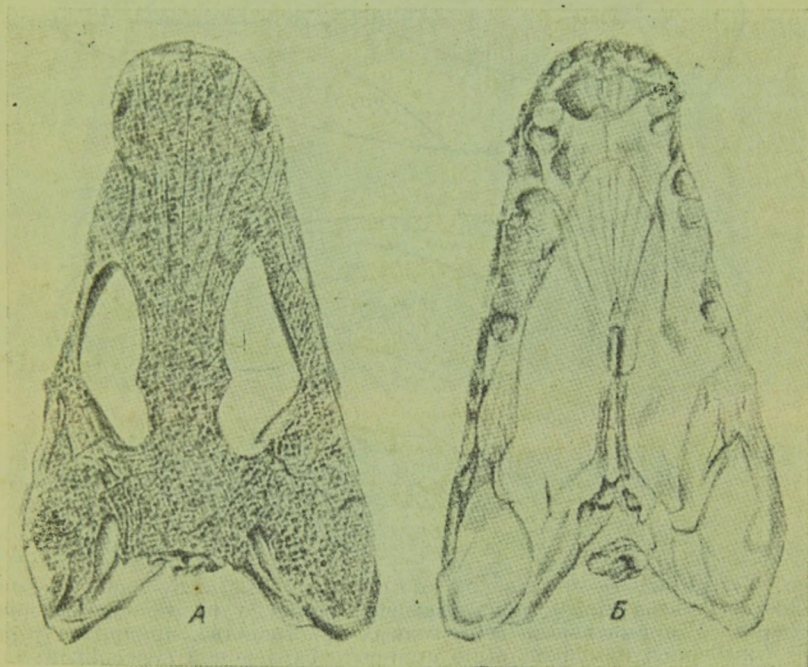


Рис. 16. Череп одного из древнейших известных земноводных (*Loxomma allmani*).
А—сверху, Б—снизу.

С другой стороны многие костные пластинки крыши черепа перешли к этим древнейшим амфибиям с небольшими изменениями; то же самое относится к кожным костям нижней челюсти. На нижней стороне черепа (рис. 53) парасфеноид, или килевая кость, настолько разрослась назад, что покрыла основание черепной коробки.

Зубы древнейших земноводных как по общему виду, так и по микроскопическому строению были очень сходны с зубами

кистеперых рыб. Фарфороподобный наружный слой кожных костей, покрывающих голову кистеперых рыб, исчез, оставив шероховатую поверхность. Таким образом лицо древнейшего

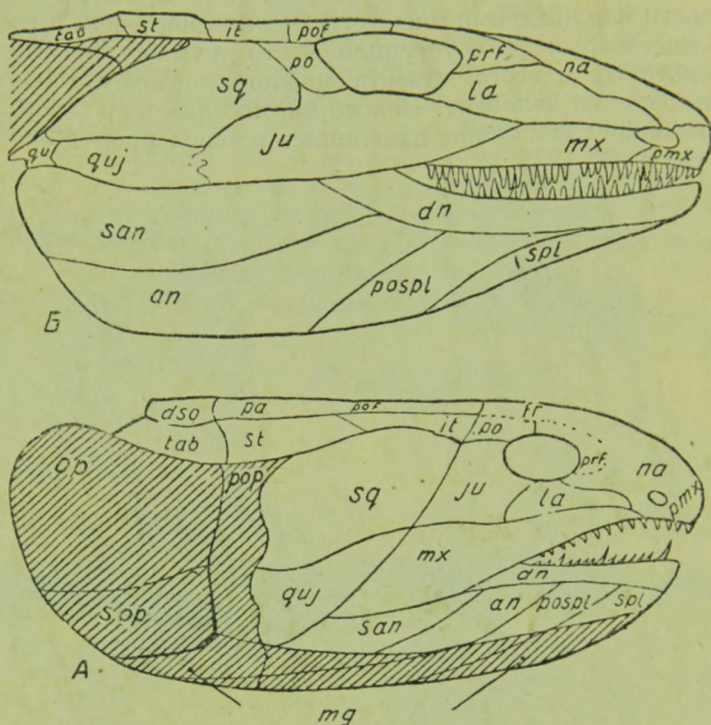


Рис. 17. Черепа: *А*—кистеперой рыбы (*Rhizodopsis*) и *Б*—раннего земноводного (*Palaeogyrinus*), показывающие утрату у последнего жаберной крышки. У примитивных земноводных пространство, прикрытое у рыб жаберной крышкой, было прикрыто барабанной перепонкой.

an—angulare—угловая кость; *dn*—dentale—зубная к.; *dso*—dermo-supraoccipitale—кожная верхнезатылочная к.; *fr*—frontale—лобная к.; *it*—intertemporale—межвисочная к.; *ju*—jugale—скуловая к.; *la*—lacrimale—слезная к.; *mg*—lamellae gulares—югулярные пластинки; *mx*—maxillare—верхнечелюстная к.; *na*—nasale—носовая к.; *op*—operculum—крышка; *pa*—parietale—теменная к.; *pmx*—praemaxillare—мелнечелюстная к.; *po*—postorbitale—заглазничная к.; *poj*—postfrontale—заднелобная к.; *pop*—praeperculum—предкрышка; *pospl*—postspleniale—заднепластинчатая к.; *prf*—prae-frontale—предлобная к.; *qu*—quadratum—квадратная к.; *quj*—quadrato-jugale—квадратно-скуловая кость; *san*—supraangulare—надугловая к.; *sop*—suboperculum—подкрышка; *spl*—spleniale—пластинчатая к.; *sq*—squamosum—чешуйчатая к.; *st*—supra-temporale—верхневисочная к.; *tab*—tabulare.

из известных нам земноводных, все еще состоящее главным образом из костной маски, не так уже отличалось от лица кистеперых рыб, как этого можно было ожидать. Отныне история человеческого черепа представляет собой историю упрощения и

уменьшения количества костей наряду с утончением и постоянной дифференциацией оставшихся элементов.

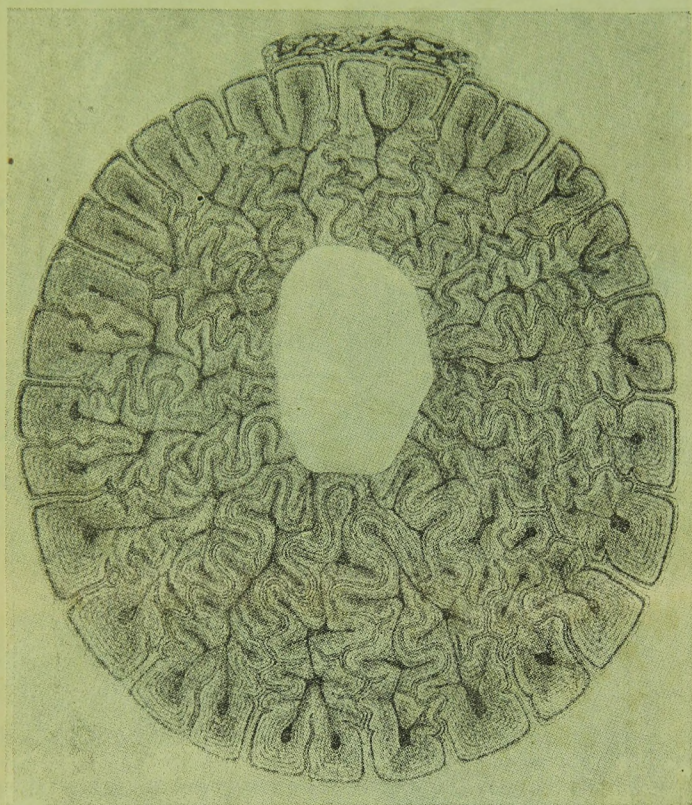


Рис. 18А. Поперечный разрез лабиринтодонтного зуба девонской кистеперой рыбы (*Polyplocodus*).

ЧЕМ МЫ ОБЯЗАНЫ ДРЕВНЕЙШИМ ПРЕСМЫКАЮЩИМСЯ

Современные лягушки, тритоны и саламандры, как это всем хорошо известно, проходят рыбообразную или головастиковую стадию развития в воде, а позже возвращаются в эту среду в период икреметания. Обладающие жабрами личинки земноводных, найденные в каменноугольных слоях, показывают, что свойство земноводных размножаться в воде удержалось с весьма ранней геологической эпохи и находится в соответствии с происхождением земноводных от рыб, живших в болотах. Большим событием был переход некоторых земноводных целиком к раз-

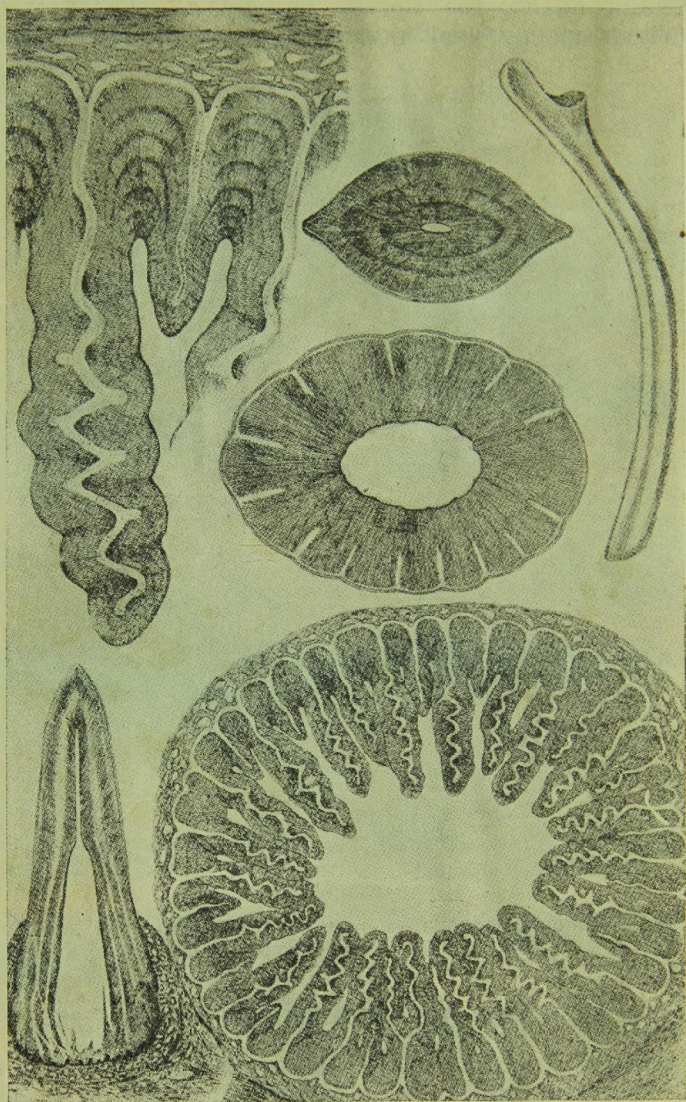


Рис. 18Б. Поперечный разрез Лабиринтодонтного зуба примитивного каменноугольного земноводного (*Loxomma allmani*)

множению на суше, ибо таким образом возникла следующая стадия развития—стадия пресмыкающихся, а с нею и возможность развития всех высших форм жизни, в том числе и человека.

Что касается костной маски, то наиболее примитивное из известных пресмыкающихся—сеймурия (*Seymouria*) имеет много

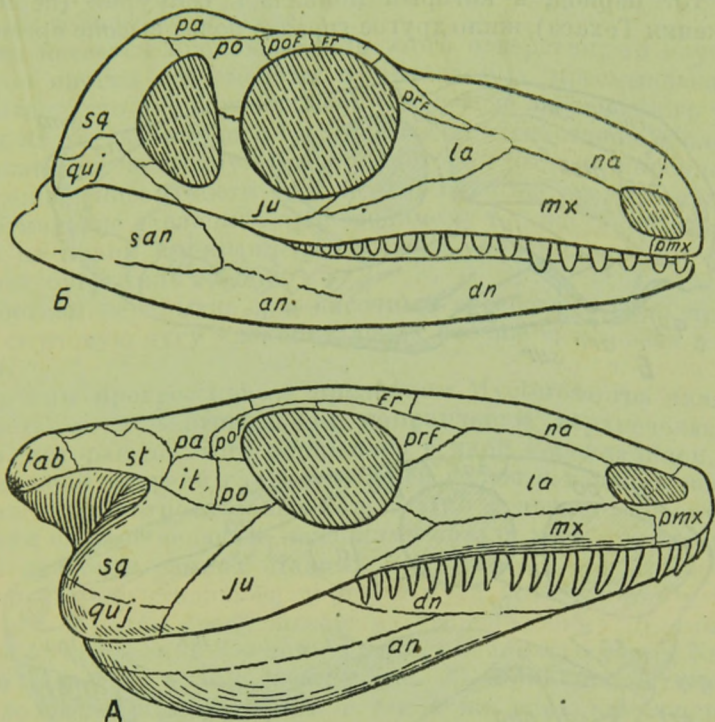


Рис. 19. Две основные стадии развития черепа высших позвоночных. А—обобщенное пресмыкающееся (*Seymouria*), сохраняющее полный набор черепных костей земноводного. Расположенные в височной области верхнечелюстные мышцы все еще прикрыты, как у примитивных земноводных и рыб, костным панцирем. Ушная выемка, которая была затянута барабанной перепонкой, сохраняется. Б—примитивное звероподобное пресмыкающееся (*Mysterosaurus*) с уменьшенным числом костей черепа и отверстием в височной области черепа. Ушная вырезка отсутствует.

an—angulare—угловая кость; dn—dentale—зубная к.; fr—frontale—лобная к.; it—intertemporale—межвисочная к.; ju—jugale—скуловая к.; la—lacrimale—слезная к.; max—maxillare—верхнечелюстная к.; na—nasale—носовая к.; pa—parietale—теменная к.; pmx—praemaxillare—межчелюстная к.; po—postorbitale—заглазничная к.; pof—postfrontale—заднелобная к.; prf—praeorbitale—предлобная к.; quj—quadratojugale—квадратно-скуловая к.; san—supraangulare—надугловая к.; sq—squamosum—чешуйчатая к.; st—supratemporale—верхневисочная к.; tab—tabulare.

общего с древнейшими земноводными. Она сохраняет еще ушную впадину, характерную для древних форм, а на крыше черепа—полный набор мелких костных пластинок, унаследованных от земноводных и кистеперых рыб. Точно так же наружные

кости верхней челюсти (максиллы) у нее сохраняют еще свою первоначальную тонкую структуру.

В тот период, в который появилась сеймурия (пермские отложения Техаса), жило другое гораздо более высоко организо-

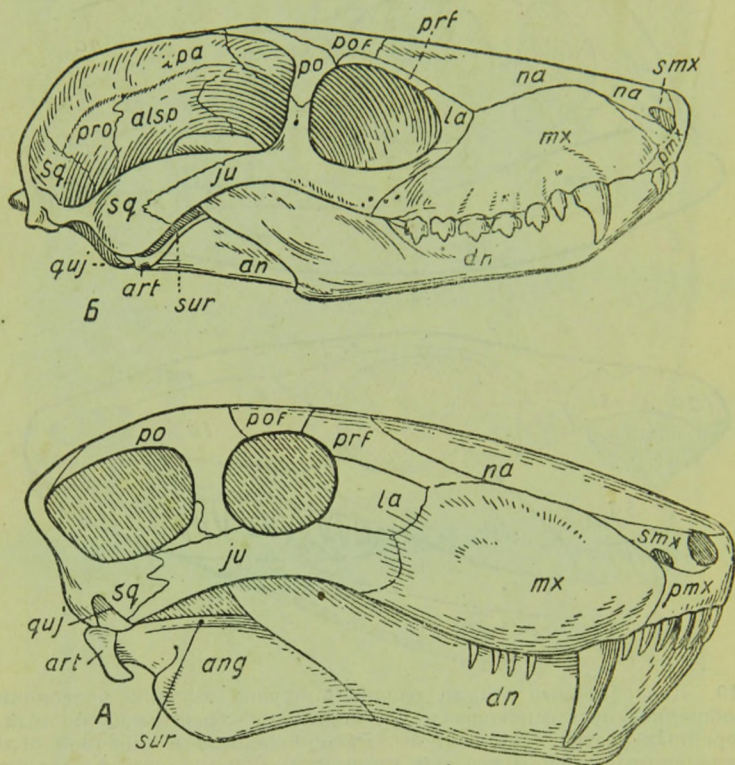


Рис. 20. Черепа звероподобных пресмыкающихся из Южной Африки. А—череп *Scymnognathus*—примитивного пресмыкающегося из группы Therapsida; Б—череп *Jctidopsis*—более высоко организованного звероподобного представителя той же группы.

alsp—alisphenoideum—крыло-клиновидная кость; *ang*—angulare—угловая к.; *art*—articulare—сочленовная к.; *dn*—dentale—зубная к.; *ju*—jugulare—скуловая к.; *la*—la-crimale—слезная к.; *mx*—maxillare—верхнечелюстная к.; *na*—nasale—носовая к.; *pa*—parietale—теменная к.; *pmx*—praemaxillare—межчелюстная к.; *po*—postorbitale—заглазничная к.; *pof*—postfrontale—заднелобная к.; *prf*—prae-frontale—предлобная к.; *pro*—prooticum—переднеушная к.; *quj*—quadratojugale—квадратно-скуловая к.; *smx*—septomaxillare—перегородочно-челюстная к.; *sq*—squamosum—чешуйчатая к.; *sur*—supraangulare—надугловая к.

ванное пресмыкающееся, которое приобрело уже значительное сходство с некоторыми звероподобными пресмыкающимися Южной Африки. Эта интересная форма (*Mycterosaurus*) была плотоядной, подобно другим более развитым пресмыкающимся, но в своей специализации недалеко еще ушла в этом направлении.

Наиболее замечательной чертой ее черепа является круглое отверстие сбоку черепа позади глаза. Это отверстие в височной области костной маски было первым прообразом височной ямы человеческого черепа.

Что касается происхождения этого отверстия, то изучение черепов многих современных и ископаемых пресмыкающихся указывает, что оно образовалось вследствие постепенного утончения кости, вызванного рассасывающим действием оболочек, окружающих челюстную мышцу, которая была прикреплена к внутренней поверхности этой кости. В то же время, оказывая сопротивление давлению, производимому той же самой мышцей, кость по краям прикрепления мышцы уплотнилась, образовав костные бугры или гребни.

Костная перемычка под височным отверстием явно предвещает скуловую дугу млекопитающих вообще и человека в частности.

Другим прогрессивным признаком *Mystrosaurus* является разрастание в вертикальном направлении верхнечелюстной кости, которая до этого оставалась тонкой перекладиной, расположенной впереди глаз. В нижней челюсти главная кость — зубная — была относительно больше (по сравнению с другими костями нижней челюсти, лежащими позади нее), чем это имело место на более ранних стадиях.

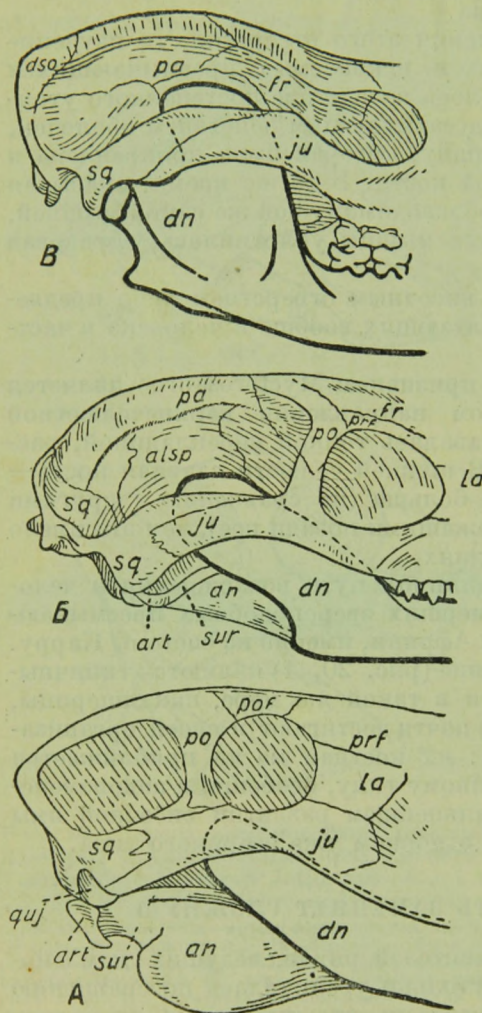
Следующую стадию на длинном пути восхождения к человеку мы находим среди вымерших звероподобных пресмыкающихся из отложений Южной Африки, именно из системы Карру. Среди этих форм самые низкие (рис. 20, А) являются типичными пресмыкающимися, почти в такой же мере, как ящерицы, тогда как высшие (рис. 20, Б) почти достигают в своей организации стадии млекопитающих: их костная маска приближается в различных деталях к звериному типу, особенно в видоизменениях нижней челюсти, в дальнейшем развитии височной ямы и скуловой дуги, которая в основном уже звериного типа.

ПРОСТАЯ ЧЕЛЮСТЬ ЗАМЕНЯЕТ СЛОЖНУЮ

У более поздних представителей рядов, ведущих к млекопитающим, зубная кость настолько увеличилась по сравнению с лежащими позади ее элементами, что последние оказались в конце концов совершенно вытесненными. Таким образом нижняя челюсть оказалась состоящей всего лишь из двух зубных костей (по одной с каждой стороны), соединенных на переднем конце сочленением. Это явление повлекло за собой крайне важные последствия для дальнейшей эволюции костей лица, в направлении к типу человека и других млекопитающих.

Зубная кость (рис. 21) вследствие своего увеличения стала нажимать на челюстные мышцы, в которые был погружен ее верхний конец. Вообще, когда мышца подвергается непосредственному давлению или трению поперек оси своего сокращения, окружающие ее оболочки образуют подушку или мешок из соединительной ткани, наполненный прозрачной жидкостью, которая препятствует трению друг о друга противолежащих поверхностей. Известный фрейбургский анатом проф. Гаупп (Gaupp) нашел, что у зародыша сумчатого барсука (*Perameles*, рис. 22) одна часть наружной крыловидной мышцы в течение своего развития проходит между головкой нижней челюсти и ее сочленовой впадиной в черепе и вызывает там образование сочленовой сумки; это сочленение препятствует у всех типичных млекопитающих трению нижней челюсти о височную (чешуйчатую) кость.

У непосредственных предков млекопитающих



репной коробкой. А — примитивное звероподобное пресмыкающееся (*Scymnognathus*); Б — прогрессивное звероподобное пресмыкающееся (*Ictidopsis*); В — примитивное млекопитающее (сумчатый волк).

alsp — alisphenoidale — крыло-клиновидная к.; an — angulare — угловая к.; art — articulare — сочленовная к.; dn — dentale — зубная к.; dso — dermo-supraoccipitale — кожная верхнезатылочная к.; fr — frontale — лобная к.; ju — jugulare — скуловая к.; la — lacrimale — слезная к.; pa — parietale — теменная к.; po — postorbitale — заглазничная к.; prf — praefrontale — предлобная к.; quj — quadratojugale — квадратно-скуловая к.; sq — squamosum — чешуйчатая к.; sur — supraangulare — надугловая к.

давление зубной кости нижней челюсти, передаваемое через мениск, или межсочленовный диск, привело к образованию соответствующей ямки в височной (чешуйчатой) кости черепа.

Таким образом образовался новый сустав, свойственный млекопитающим,—сустав между зубной костью нижней челюсти и черепом,—в то время как старый, свойственный пресмыкающимся сустав, лежащий между квадратной костью верхней челюсти и сочленовной костью нижней челюсти, сильно редуцировался в размерах, стал на службу среднего уха и утратил свою функцию как опоры для челюсти.

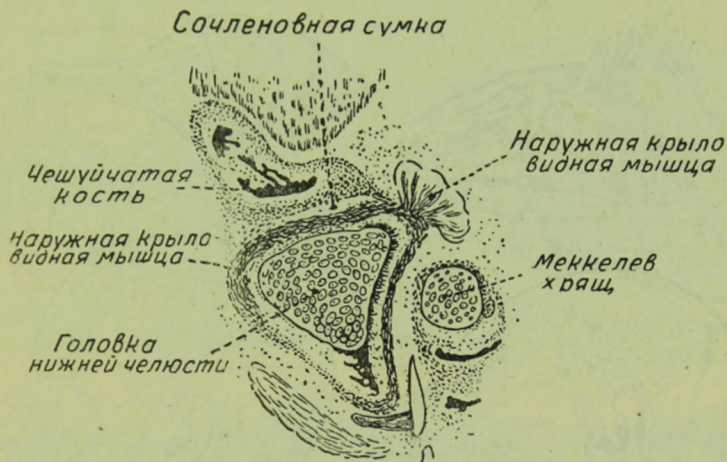


Рис. 22. Образование сочленения между нижней челюстью и осевым черепом у зародыша сумчатого барсука.

Эти большие изменения открыли новые пути для эволюции зубов млекопитающих—пути, которые были совершенно невозможны для пресмыкающихся; при помощи своих усовершенствованных зубов млекопитающие скоро заполнили весь мир, вытеснив почти отовсюду пресмыкающихся, и в конце концов дали начало обезьянам, от которых затем произошел человек.

Таким образом основными чертами строения своих челюстей—верхней и нижней—человеческое лицо обязано звероподобным пресмыкающимся и древнейшим млекопитающим, у которых впервые выработались эти усовершенствования.

ЛИЦО-МАСКА СТАНОВИТСЯ ПОДВИЖНЫМ

Происхождение млекопитающих является одним из наиболее драматических моментов во всей истории эволюции животных от рыбы к человеку.

Важнейшие трудности, с которыми столкнулись звероподобные пресмыкающиеся, заключались в необходимости ускорения их жизненных процессов и удержания последних на сравнительно высоком уровне. Огромное значение имела и необходи-

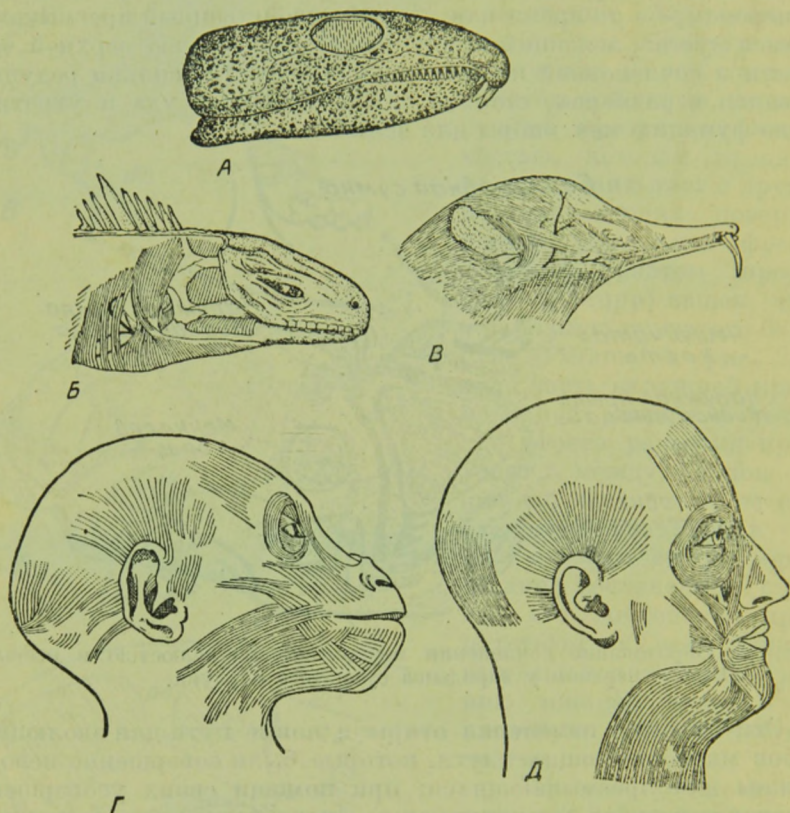


Рис. 23. Образование лицевой мускулатуры человека.

А—примитивное пресмыкающееся (Labidosaurus) со сплошной костной маской, покрывающей череп. Маска была покрыта толстой кожей, лишенной мышц, как у крокодила; Б—современное пресмыкающееся (гаттерия) с «открытым» черепом, покрытым толстой кожей, лишенной мышц; В—примитивное млекопитающее (схидна), у которого мышца, сжимающая шею, разрослась вперед на лицо; Г—горилла; Д—человек.

мость сопротивления резким колебаниям температуры господствовавшего в те времена сурового и крайне изменчивого климата, когда периоды оледенений чередовались с тропической жарой. Необходимо было найти средства для того, чтобы одеть тело в теплую одежду, ограждая его от холода, а также дать возможность телу охлаждаться при перегревании. Пресмыкаю-

щиеся отчасти обладали такими средствами, но у млекопитающих эти средства получили исключительное развитие. Механизм передвижения усовершенствовался, мозг и нервная система развились соответственно общему прогрессу организма, и выработался новый, значительно менее расточительный способ размножения.

Среди выработавшихся у млекопитающих приспособлений, регулирующих тепло, отметим следующие: а) диафрагму—сложное образование, возникшее путем соединения различных мышечных слоев шеи и живота; этот орган действует как мех, накачивающий свежий воздух в легкие, и увеличивает следо-

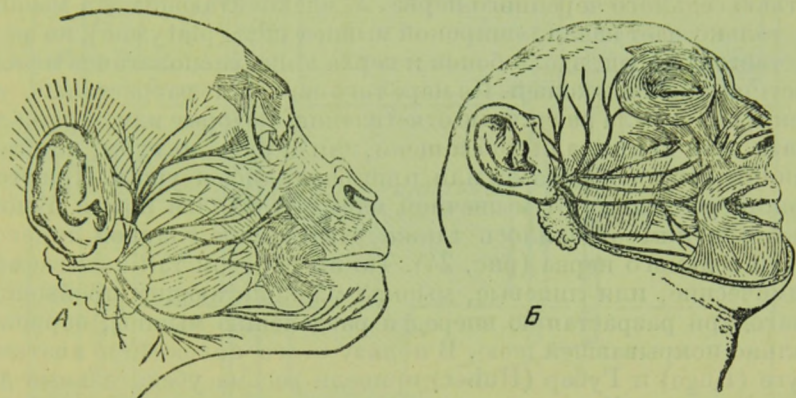


Рис. 24. Схема расположения главных разветвлений лицевого нерва.

А—горилла; Б—человек.

вательно потребление кислорода; освобождение тепла при этом является лишь побочным результатом; б) железы кожи, которые увеличились в числе и привели к образованию сальных желез, выделяющих жирное вещество, благодаря которому кожа сохраняет мягкость и гибкость; в) потовые железы, понижающие температуру тела путем испарения выделяемой ими жидкости.

Главную роль среди приспособлений для удержания тепла сыграли волосы, которые повидимому образовались из небольших осязательных выростов кожи. Последние первоначально появились между чешуйками, а впоследствии вытеснили их. Мы не знаем в точности, когда произошла эта замена, ибо мягкая кожа животных почти никогда не сохраняется в ископаемом виде. Но более поздние, уже триасовые звероподобные пресмыкающиеся так далеко ушли вперед в направлении к млекопитающим, что неудивительно, если окажется, что волосы начали образовываться уже у них. Как бы то ни было, но суще-

ствуют доказательства, что костная маска ранних пресмыкающихся начала уже покрываться мягкой кожей.

Даже у более примитивных из современных млекопитающих твердая костная маска уже погружена под поверхность, и у них образуется более или менее подвижная кожа. Но всего замечательней то, что по мере погружения костной маски под поверхность появляются «лицевые мышцы», столь характерные для одних только млекопитающих из всех позвоночных. Откуда произошли эти лицевые мышцы? У пресмыкающихся шея и горло покрыты широкой тонкой мышечной лентой, называемой первичным сжимателем шеи. Эта мышца иннервируется ветвью седьмого черепного нерва. У млекопитающих эта мышца не только дает начало «широкой мышце» шеи (*platysma*), но разрастается вперед, вдоль боков и верха лица, располагаясь между костной маской и кожей. По мере того как она разрасталась на щеки, она давала различные ответвления, которые или окружали глаза, или покрывали лоб и щеки, или окружали губы, или соединяли губы со щеками или прикреплялись к ушам. При этом всякий раз, когда от мышечной массы отделялся новый пучок, вместе с ним отделялось также ответвление главной лицевой ветви седьмого нерва (рис. 24). Таким образом так называемые мимические, или лицевые, мышцы млекопитающих произошли благодаря разрастанию вперед и разделению мышцы, первоначально покрывавшей шею. В пользу этого положения анатомы Руге (*Ruge*) и Губер (*Huber*) привели весьма убедительные доказательства. И хотя эти нежные лицевые мышцы не были защищены от тяжелых повреждений, они стали для млекопитающих чрезвычайно полезными, так как определили возможность двигать губами, закрывать глаза, двигать ушными раковинами и наконец у обезьян и людей служить для выражения эмоций.

НАШИ ДЛИННОРЫЛЫЕ ПРЕДКИ ВЫТЕСНИЛИ ДИНОЗАВРОВ

На протяжении многих миллионов лет «века пресмыкающихся» наши предки млекопитающие пользовались всеми преимуществами более энергичной жизнедеятельности, более высокой температуры тела, лучшей двигательной системы, большего мозга и более экономного способа размножения. Все это ставило их на значительно более высокую ступень сравнительно с той группой животных, от которых они произошли. Тем не менее во всех частях мира, где вообще были найдены ископаемые, эти преимущества не дали возможности млекопитающим вытеснить немедленно своих родственников—пресмыкающихся. Наоборот, пресмыкающиеся, которые очень рано разбеглись на множество групп, заключающих черепах, ящериц, змей,

крокодилов, динозавров, летающих гадов и многих других, в течение миллионов лет господствовали на земле, тогда как мле-

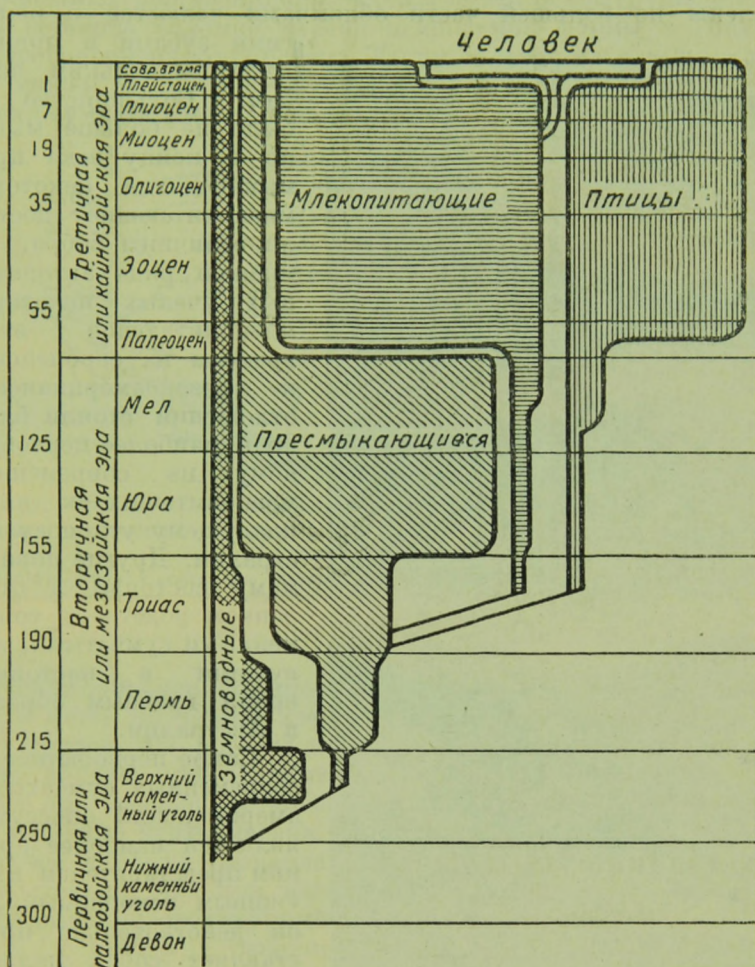


Рис. 25. Последовательное господство земноводных, пресмыкающихся, птиц млекопитающих и человека на протяжении истории земли.

Цифры слева показывают миллионы лет от начала данного периода и исчислены на основании скорости «эманации радия» из урановых соединений по методу Барреля.

копитающие и птицы оставались небольшими и незаметными животными. Весь многомиллионный период, в течение которого владыками земли были динозавры, крайне бедно представлен в Европе и Северной Америке ископаемыми остатками млеко-

питающих; их места нахождения разрознены, и пласты, содержащие эти остатки, очень тонки.

Добытые из этих отложений остатки млекопитающих представлены по большей части обломками челюстей с немно-



Рис. 26. Обыкновенный опоссум—«живое ископаемое» века динозавров.

гими зубами и принадлежат маленьким зверкам. Большинство их было не больше мыши, но к концу [века пресмыкающихся некоторые млекопитающие достигли величины бобра. По мнению ряда авторитетных ученых некоторые млекопитающие этого времени из европейских и североамериканских отложений стояли близко к наиболее первобытному из современных млекопитающих—к яйцекладущему утконосу Австралии. Другие повидимому состояли в отдаленном родстве с современными сумчатыми, живущими в настоящее время главным образом в Австралии.

Самое первобытное из современных сумчатых—американский опоссум—является наиболее древним представителем их—«живым ископаемым», и он действительно представляет собой малоизмененного потомка тех млекопитающих, которые жили в конце века пресмыкающихся. Один из таких древних опос-

сумов, представленный ископаемой челюстью и обломками черепа (рис. 27), был найден Барнум Брауном (Barnum Brown) в верхних меловых слоях Монтаны лежащим под большим черепом динозавра. У этой формы, названной д-ром Метью (W. D.

Matthew) Eodelphis («ранний опоссум»), челюсть и части черепа оказались до того сходными с соответствующими костями его современных родственников, что мы почти без затруднения можем вставить обломки черепа ископаемой формы в контуры черепа современного опоссума. Таким образом мы с полным правом можем рассматривать современного опоссума как представителя сумчатых млекопитающих конца века пресмыкающихся.

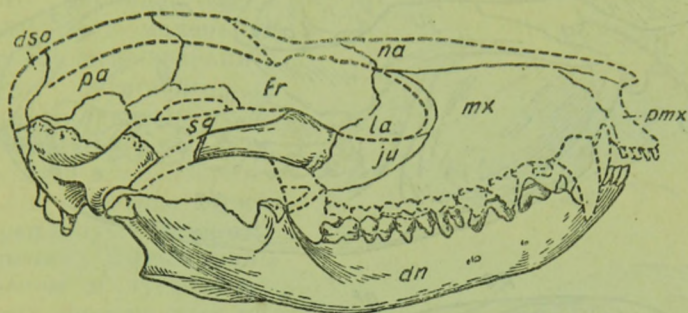


Рис. 27. Части черепа ископаемого опоссума (Eodelphis) из верхне-меловых отложений Монтаны, вписанные в контуры черепа современного опоссума.

dn—dentale—зубная кость; *dso*—dermo-supraoccipitale—кожная верхнезатылочная к.; *fr*—frontale—лобная к.; *ju*—jugale—скуловая к.; *la*—lacrimale—слезная кость; *mx*—maxillare—верхнечелюстная к.; *na*—nasale—носовая к.; *pa*—parietale—теменная к.; *pmx*—praemaxillare—межчелюстная к.; *sq*—squamosum—чешуйчатая к.

Череп современного опоссума на первый взгляд удивительно похож даже на черепа звероподобных пресмыкающихся раннего триаса. Из рис. 28 легко можно видеть, что опоссум подобно другим примитивным млекопитающим унаследовал от своего прогрессивно развившегося предка—пресмыкающегося—все основные черты черепа. Принимая во внимание большой прогресс в общей организации, о котором говорилось выше, поразительно, что при взгляде сбоку на череп опоссума его более высокий структурный уровень выражается главным образом в немногих основных чертах (рис. 48—52). Челюстные мышцы опоссума покрывают теменную и часть лобной кости, в то время как у древних форм они лежали под этими костями.

Выше мы показали, как началось это сдвижение, а именно—путем постепенного захождения челюстных мышц за края этих костей, что в конце концов привело к полному прикрытию скелета мышцами. Таким образом к тому времени, когда в эволюции была достигнута примитивная звериная стадия, почти вся костная маска, первоначально образовавшаяся из кожных окостенений, оказалась покрытой лицевыми и челюстными мышцами.

Близкими родственниками опоссума и других примитивных сумчатых до недавнего времени считали лишь меловых млекопитающих, которые были известны только по черепам. Однако в 1924—1925 гг. Эндрюс (Roy C. Andrews) и его сотрудники по

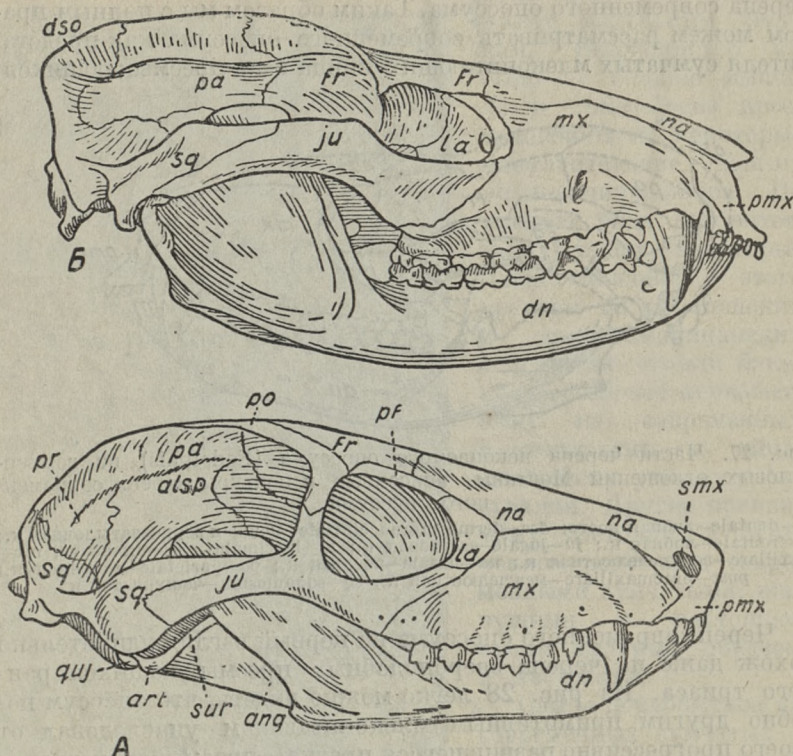


Рис. 28. Череп: А—высокоразвитого звероподобного пресмыкающегося (Ictidopsis) из триасовых отложений Южной Америки; Б—современного опоссума.

alsp—alisphenoideum—крыло-клиновидная кость; *ang*—angulare—угловая к.; *art*—articulare—сочленовая к.; *dn*—dentale—зубная к.; *dso*—dermo-supraoccipitale—кожная верхнезатылочная к.; *fr*—frontale—лобная к.; *ju*—jugulare—скуловой к.; *la*—lacrimale—слезная к.; *mx*—maxillare—верхнечелюстная к.; *na*—nasale—носовая к.; *pa*—parietale—теменная к.; *pf*—praefrontale—предлобная к.; *pmx*—praemaxillare—межчелюстная к.; *po*—postorbitale—заглазничная к.; *pro*—prooticum—переднеушная к.; *quj*—quadratojugale—квадратно-скуловой к.; *smx*—septomaxillare—перегородочно-челюстная к.; *sq*—squamosum—чешуйчатая к.; *sur*—supraangulare—надугловая кость.

Американскому музею естественной истории открыли в меловых отложениях Монголии несколько плохо сохранившихся черепов, которые повидимому принадлежат предшественникам высших или плацентарных млекопитающих (см. также ниже рис. 77, IV). Эти небольшие черепы, описанные мною совместно с д-ром

Симпсоном (G. G. Simpson), вполне подтверждают выводы Гексли (Huxley), Генри Осборна (Henry Fairfield Osborn), Макса Вебера (Max Weber), Метью и других о том, что отдаленными предками плацентарных или высших млекопитающих третичного периода («века зверей») были маленькие насекомоядные зверьки с острыми бугорками на верхних коренных трехбугорчатых зубах. У этих маленьких плацентарных зверьков мелового периода череп и зубы во многих отношениях были сходны с черепом и зубами некоторых современных насекомоядных млекопитающих вроде мадагаскарского тенрека.

Все данные, получаемые из разных источников, свидетельствуют о том, что отдаленнейшими предками всех высших млекопитающих, в том числе и человека, были небольшие длинномордые зверьки насекомоядного типа, напоминавшие по общему виду своей головы некоторых из современных мелких опоссумов и насекомоядных.

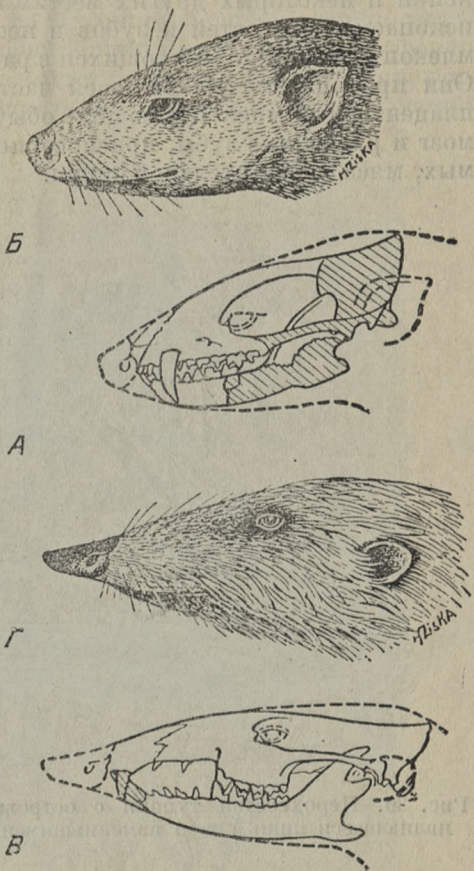


Рис. 29. Наши длиннорылые родственники из меловых отложений Монголии. А—череп *Deltatheridium pretrituberculare* (в естественную величину); Б—реставрация головы того же зверя; В—череп *Zalambdalestes lechei* (в естественную величину); Г—реставрация головы того же зверя.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЛИЦА ЯВИЛОСЬ РЕЗУЛЬТАТОМ ЖИЗНИ НА ВЕРШИНАХ ДЕРЕВЬЕВ

Непосредственно по окончании века пресмыкающихся в некоторых областях Северной Америки и Европы появляются в большом количестве и разнообразии млекопитающие. Палеонтологи думают, что они переселились из Азии, возможно через перешеек, бывший на месте современного Берингова пролива.

В нижнеэоценовых или палеоценовых отложениях Новой Мексики и некоторых других местах найдены тысячами обломки ископаемых челюстей и зубов и несколько неполных скелетов млекопитающих, колеблющихся в размерах от мыши до барсука. Они принадлежат по большей части к вымершим семействам плацентарных млекопитающих, обычно имеют очень маленький мозг и различные зубы, приспособленные к пожиранию насекомых, мяса и растительной пищи.



Рис. 30. Перохвостая тушай с острова Борнео. «Живое ископаемое», являющееся лишь слабо изменившимся потомком меловых приматов.

В нижнеэоценовых слоях Монтаны были найдены зубы и обломки челюстей млекопитающих, стоявших повидимому ближе к линии происхождения человека. Некоторые из этих зубов и челюстей повидимому отдаленно связаны с современными тушами индо-малайской области. Эти мелкие зверьки во многих отношениях приближаются к низшим приматам, особенно по устройству черепа и зубов.

Другая часть зубов из нижнего эоцена Монтаны по мнению д-ра Гидлей (Gidley), сотрудника Национального музея САСШ, отдаленно связана с современным долгопятом, живущим на Борнео и Филиппинских островах. Этот весьма своеобразно специализированный ночной примат (рис. 31) имеет огромные глаза, большой, но простого строения мозг, очень короткий нос и чрезвычайно длинные задние конечности, при помощи

которых он прыгает по деревьям. Короче говоря, семейство долгопятов является одной из тех многочисленных групп, которые, достигнув в сравнительно ранний период высокого уровня организации, отклоняются и идут по крайне специализированной боковой линии, удаляясь таким образом от прямой линии



Рис. 31. Долгопят с острова Борнео. Крайне специализированный современный представитель уклоняющейся группы приматов, которые жили в раннеэоценовую эпоху, более пятидесяти миллионов лет назад.

восхождения к более высоким формам. Гораздо более консервативными и близкими к основному стволу являются ископаемые приматы из эоцена Уайоминга и Новой Мексики, относящиеся к вымершему семейству Notharctidae. Ископаемые скелеты этих животных (рис. 32) имеют свойственные древесным животным

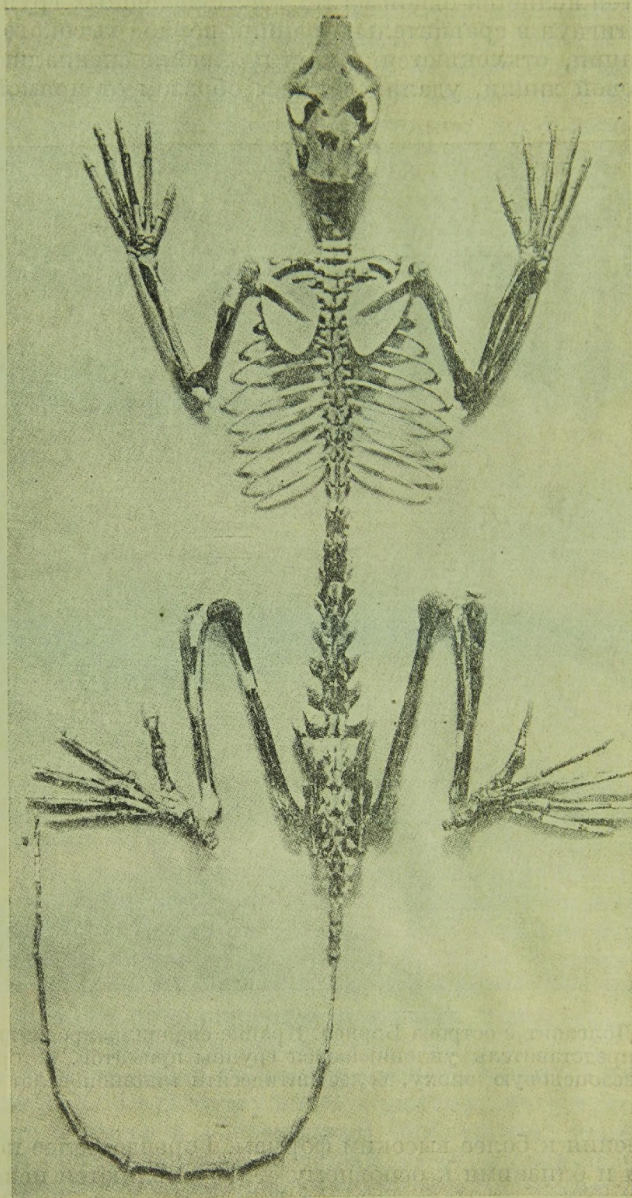


Рис. 32. Скелет примитивного ископаемого примата (*Notharctus osborni* из эоценовых отложений штата Уайоминг в САСШ.

хватательные передние и задние конечности, как это наблюдается у современных лемуров Мадагаскара. Такие же хватательные конечности имели вымершие лемуры из эоцена Европы, относящиеся к семейству *Adapidae*.

Данные сравнительной анатомии и палеонтологии подтверждают мнение, что все приматы прошли первоначально через древесную стадию, причем некоторые из них, спустившись впоследствии на землю, сохранили многие структурные особенности, приобретенные ими во время продолжительной жизни на деревьях.

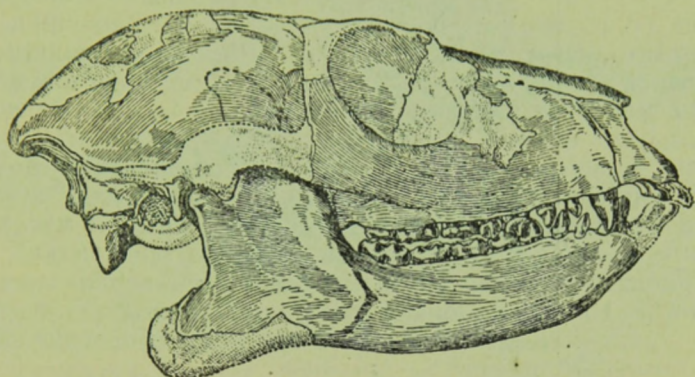


Рис. 33. Череп примитивного ископаемого примата (*Notharctus osborni*) из эоценовых отложений. Естественная величина.

У всех известных ископаемых и современных приматов, стоящих ниже человека, задние конечности имеют хватательно-древесный тип строения с отводящимся большим пальцем. После исчерпывающих критических исследований этого вопроса со стороны Грегори (Gregory, 1916, 1921, 1927), Миллера (Miller, 1920), Кизса (Keith, 1923), Шульца (Schultz, 1924), Мортон (Morton, 1924, 1927) и других можно считать вполне установленным, что все приматы жили первоначально на деревьях и что нога человека образовалась из конечности хватательного типа с отводящимся большим пальцем.

Жизнь на деревьях, возможно в соединении с ночным образом жизни, была связана с развитием острого зрения, и уже древнейшие известные нам эоценовые черепа приматов, живших быть может пятьдесят миллионов лет назад, имели глазницы больших размеров и лучше дифференцированные, чем у современных наземных млекопитающих.

Череп одного из наилучше известных представителей этой группы изображен на рис. 33. У этой формы главный прогресс по сравнению с примитивным типом млекопитающих (рис. 27) за-

ключается в увеличении глаз, а также перемещении их к передней части головы, тогда как рыло, или обонятельная область черепа, еще не начало уменьшаться.

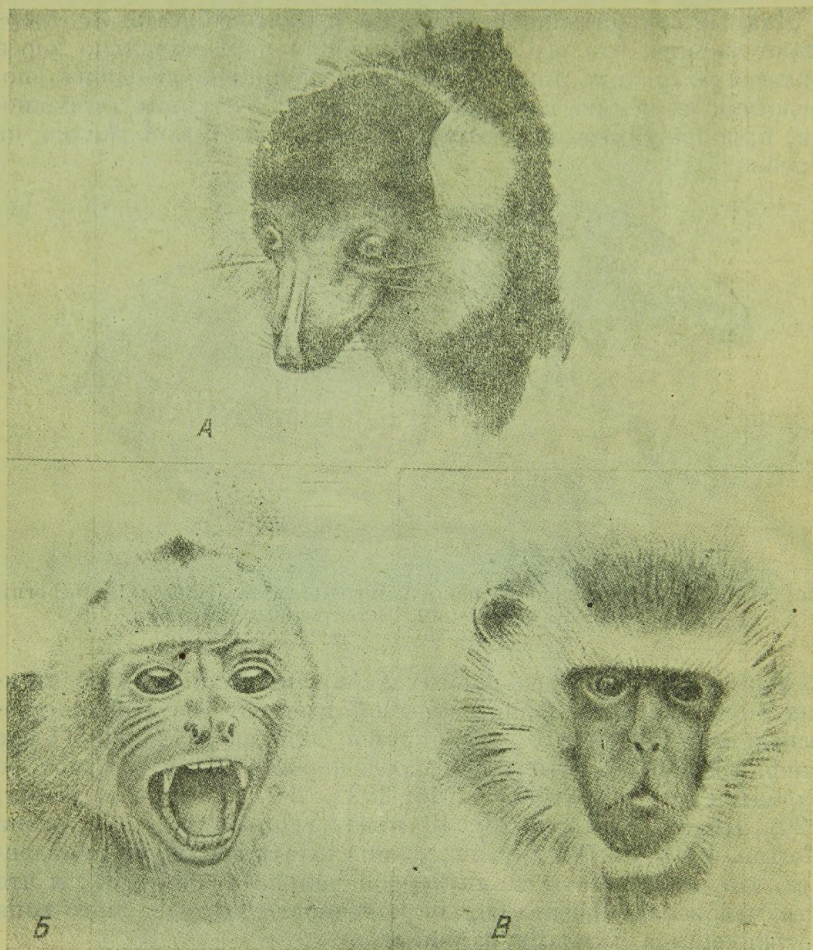


Рис. 34. Последовательный ряд лиц низших приматов.

А—лемур (*Lemur variegatus*) с лисьей мордой, глаза расположены по бокам головы; Б—южноамериканская обезьяна капуцин (*Cebus capucinus*) с укороченной мордой и широко расставленными ноздрями; В—обезьяна Старого Света (*Lasiopyga rufirhynchus*) со сближенными ноздрями и направленными прямо вперед глазами.

Сохранившиеся до настоящего времени приматы представляют замечательно последовательный ряд лиц, начиная от лисьего лица лемура (рис. 34, А) до странных старческих лиц некото-

рых обезьян Старого света (рис. 34, В). У низших форм (Lemur и др.) имеется влажное пространство (rhinarium) на верхушке длинного рыла; верхняя губа состоит из двух частей, разделенных выемкой посредине и лишенных подвижности, которая свойственна высшим формам. У последних рыло укорачивается, и rhinarium уступает место настоящему носу, причем слизистая часть кожи приурочивается к внутренней поверхности ноздрей, а нос заметно вырастает между ноздрями. Одновременно обе части верхней губы соединились посредине и в конце концов приобрели способность сильно вытягиваться вперед благодаря сокращению сильной круговой мышцы рта.

У широконосовых обезьян Нового Света (рис. 34, В), которые представляют повидимому самостоятельную ветвь, отделившуюся от какого-то примитивного ствола, связанного с долгопятом, ноздри широко расставлены и открываются по бокам широкой межносовой перегородки. У узконосовых обезьян Старого Света (куда относятся мартишки, собакоголовые обезьяны и человекообразные) ноздри опущены книзу и обращены внутрь к средней линии, так что образуют фигуру в виде V, обращенную острием вниз. Дальнейшие изменения носа и губ будут рассмотрены ниже.

Ушные раковины низших приматов также представляют ряд ступеней от обычного типа ушей млекопитающих (см. ниже) до человекоподобных ушей шимпанзе и гориллы.

Питание насекомыми, почками, молодыми побегами и плодами в связи с жизнью на деревьях или в лесистых местностях дало различные направления эволюции зубов, которые мы наблюдаем у ископаемых и современных приматов. У наиболее древних форм зубная система в целом сохраняет ясные следы ранней насекомоядной стадии с треугольными остроконечными верхними коренными зубами. У антропоидов питание нежными побегами и почками отразилось на коренных зубах, которые имеют широкие коронки с низкими бугорками. Зубы человека, хотя вторично и приспособлены к более разнообразной пище, все еще носят несомненные следы происхождения от примитивной антропоидной стадии вроде той, на которой стоят ископаемые дриопитек и сивапитек.

У некоторых современных мадагаскарских лемунов, сохраняющих лисью морду с ее большой обонятельной полостью, глаза сравнительно малы и могут смотреть как в сторону, так и вперед. Но у всех выше стоящих лемунов глаза больше, орбиты более или менее выдвинуты, обнаруживают наклонность передвинуться вперед и в конце концов значительно суживают межглазничное пространство и носовую полость. Этот процесс достигает полного развития у ночных галаго и долгопята (рис. 31), у которых глаза огромны и смотрят вперед, хотя орбиты направлены косо наружу.

Однако ни у одного из низших приматов орбиты не направлены вполне вперед и ни у кого из них верхние челюсти не занимают такого положения под глазами, как это имеет место у мартышек, человекообразных обезьян и человека.

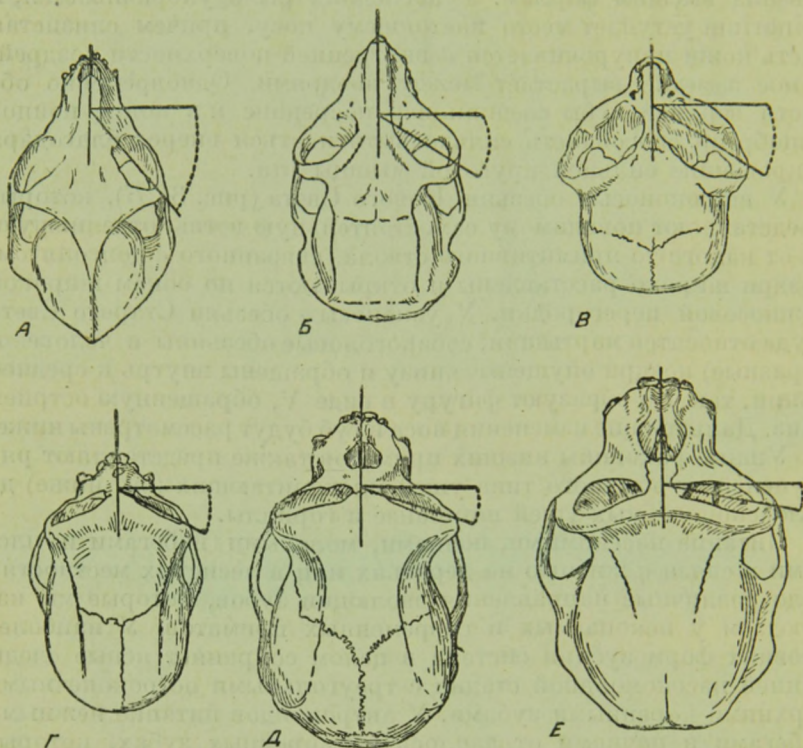


Рис. 35. Черепы представителей шести семейств приматов.

У высших форм глазницы обращены более вперед.

—эоценовый лемуroid (*Notharctus*); Б—африканский лемур (*A. africanus*); В—долгопят (*Tarsius spectrum*); Г—игрунка (*Midas*); Д—гibbon; Е—шимпанзе.

Цельные скелеты различных представителей семейств людей, человекообразных обезьян, мартышек, долгопят, лемуров и туай встречаются в ископаемом состоянии чрезвычайно редко. Лишь в немногих местностях и геологических горизонтах найдены их ископаемые остатки, да и они представлены главным образом обломками челюстей с немногими зубами. Тем не менее эти остатки приобретают очень большое значение, когда при изучении их сравнивают с соответствующими частями современных приматов. Начиная с 1910 г., в ряде опубликованных мною работ я показал, с какой полнотой эти современные и ископаемые формы от туай до человека обнаруживают

постепенную эволюцию зубов, челюстей, черепной коробки среднего и внутреннего уха, позвоночного столба, таза, передних и задних конечностей.

В то же время Эллиот Смит (Elliot Smith), Тильней (Tilney), Гентер (Hunter), ле Гро (le Gros), Кларк (Clark) и другие показали, что современные тупайи, лемуры, низшие обезьяны, человекообразные обезьяны и человек представляют прогрессивный ряд эволюции мозга как целого, а также и различных ядер и центров мозга, контролирующих физиологические функции и поведение.

А. Кизс и другие авторы проследили также шаг за шагом изменения в строении диафрагмы, живота и таза и показали, как тело, первоначально расположенное горизонтально, постепенно выпрямляется, принимая у гibbonов и человека вполне вертикальное положение.

При этом замечательно, насколько полно соответствуют результаты, полученные при изучении нервной системы и внутренностей, результатам, полученным при изучении зубов, черепов, конечностей и т. д., а также классификации и геологической последовательности ископаемых семейств и родов.

Все эти исследования, дополняя друг друга, свидетельствуют о том, что человек еще сохранил в своем строении определенный отпечаток древесного образа жизни своих отдаленных предков—приматов и что над приспособлениями к древесной жизни лишь впоследствии взяли

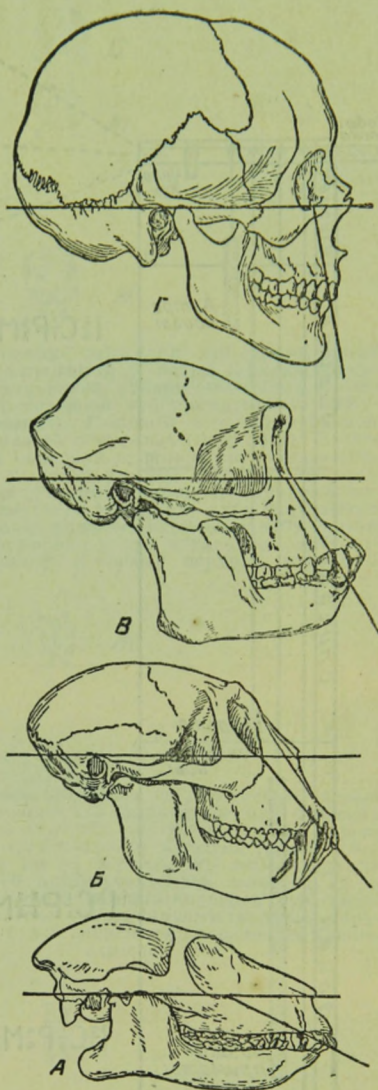


Рис. 36. Черепа приматов. По мере восхождения от ископаемого лемуриоида до человека наблюдаются постепенное укорочение челюстей, обращение лица вниз и выдвижение подбородка.

А—эоценовый лемуриод (*Notharctus*);
Б—мартишка (*Lasiopyga kolbi*); В—самка шимпанзе; Г—человек.

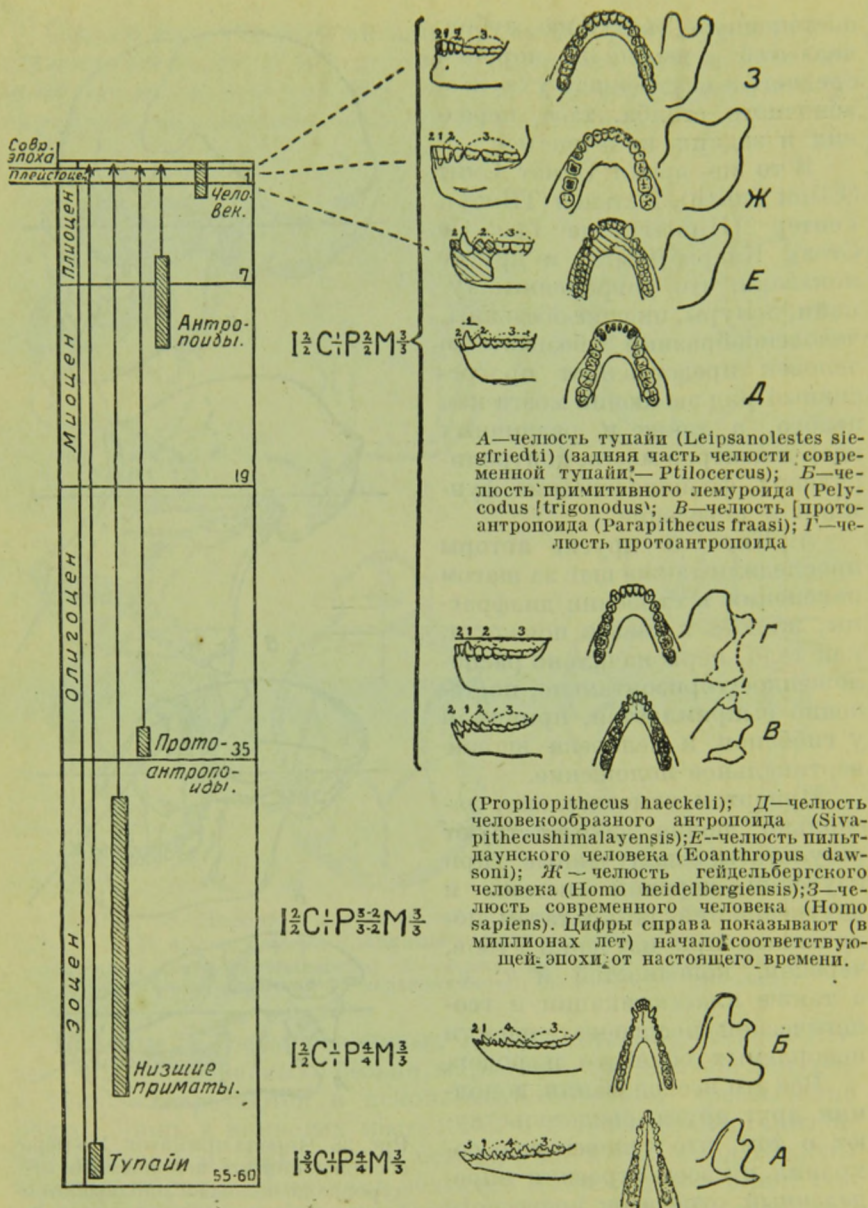
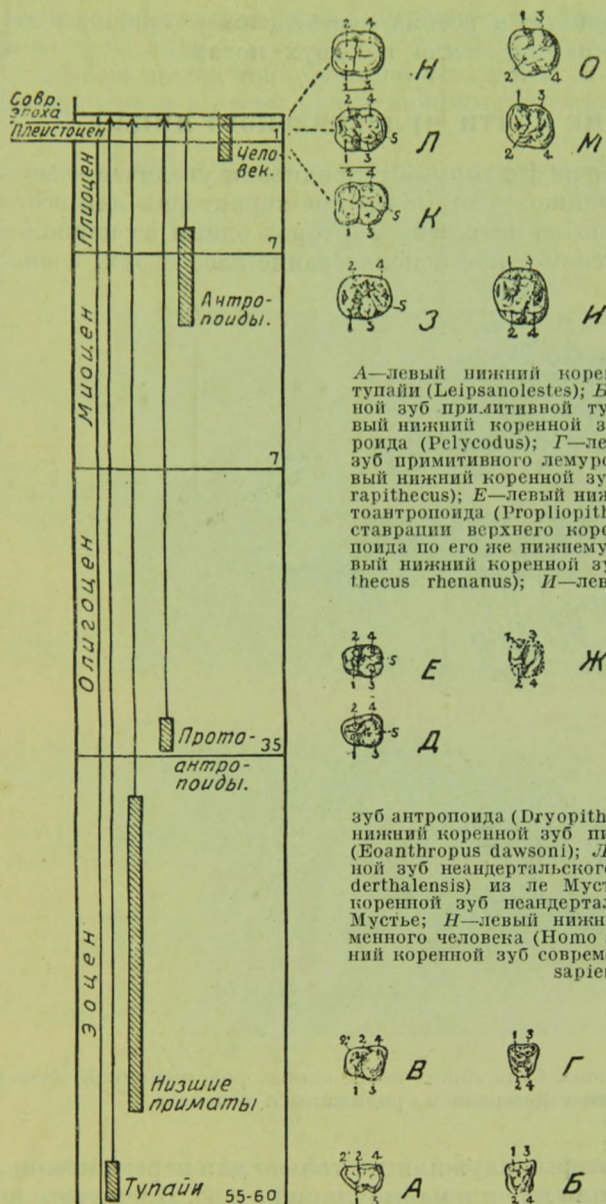
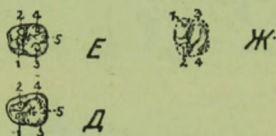


Рис. 37. Ископаемая история человекообразных и низших приматов (время их существования, их зубная система, изображенная «зубной формулой», передняя часть их нижних челюстей сбоку и сверху и задняя часть их нижних челюстей сбоку).



А—левый нижний коренной зуб примитивной тупайи (*Leipsanolestes*); Б—левый верхний коренной зуб примитивной тупайи (*Indrodon*); В—левый нижний коренной зуб примитивного лемуриоида (*Pelycodus*); Г—левый верхний коренной зуб примитивного лемуриоида (*Pelycodus*); Д—левый нижний коренной зуб протоантропиды (*Parapithecus*); Е—левый нижний коренной зуб протоантропиды (*Propithecus*); Ж—попытка реставрации верхнего коренного зуба протоантропиды по его же нижнему коренному зубу; З—левый нижний коренной зуб антропиды (*Dryopithecus rhenanus*); И—левый верхний коренной



зуб антропиды (*Dryopithecus rhenanus*); К—левый нижний коренной зуб пилтдаунского человека (*Boanthropus dawsoni*); Л—левый нижний коренной зуб неандертальского человека (*Homo neanderthalensis*) из ле Мустье; М—левый верхний коренной зуб неандертальского человека из ле Мустье; Н—левый нижний коренной зуб современного человека (*Homo sapiens*); О—левый верхний коренной зуб современного человека (*Homo sapiens*).

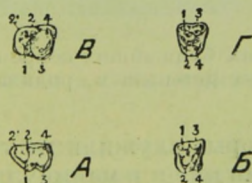


Рис. 38. Ископаемая история человекообразных и низших приматов (продолжение).

перевес многочисленные и весьма существенные приспособления к передвижению по земле на двух ногах.

ПОЯВЛЕНИЕ ПОЧТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ЛИЦА

Несомненно многие факторы обуславливали увеличение мозга и его дифференциацию, которые крайне характерны для всего отряда приматов; но из всех этих факторов одним из наиболее важных являлось совместное использование глаз и рук, а вна-

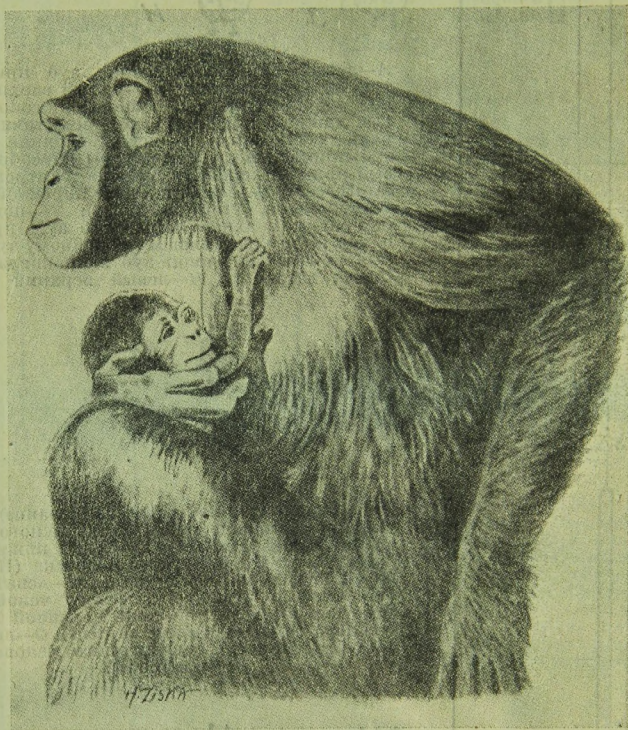


Рис. 39. Один из наших ближайших современных родственников: самка шимпанзе с детенышем, родившимся в неволе.

чале еще и ног, которые служили не только для передвижения, но и для схватывания пищи и манипуляций с нею. Кроме того не подлежит сомнению, что возможность сидеть выпрямившись обусловила освобождение рук для исследования близлежащих предметов, в то время как лазание при вертикальном положении тела, как это делают гиббоны, в конце концов обусловило у

человекообразных обезьян (антропоидов) появление почти человеческого лица.

Мы не можем точно установить, когда и где некоторые выдвинувшиеся в своем развитии приматы стали приобретать сле-

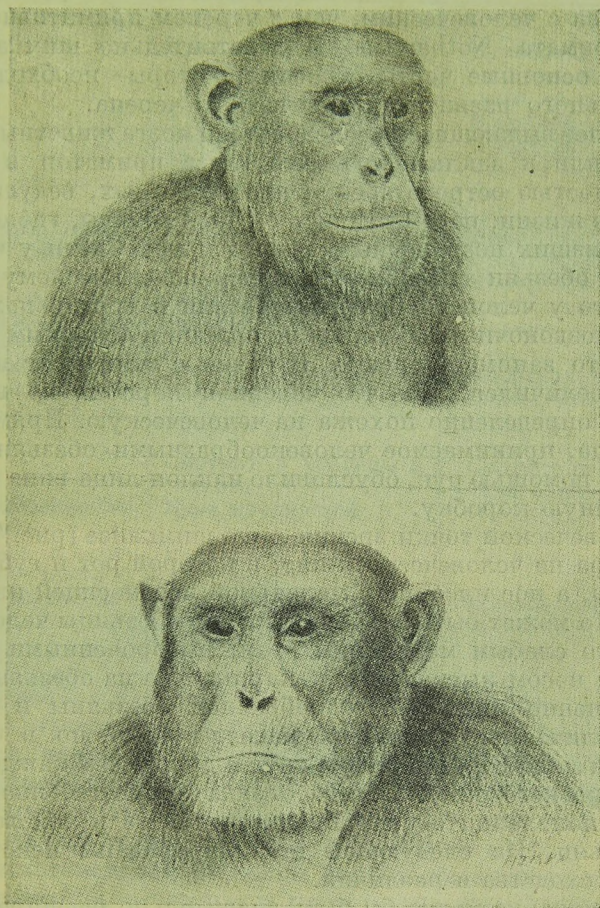


Рис. 40. Самец и самка шимпанзе.

цифические человеческие черты, хотя имеется много данных, указывающих, что это произошло несколько ранее нижнего миоцена и где-то внутри тогдашней области распространения главной массы человекообразных обезьян, простиравшейся в то время от Индии до Испании. Вывод Дарвина, что человечество представляет собой особый специализированный отпрыск

антропоморфной подгруппы приматов Старого Света, подтверждается множеством доказательств, полученных в результате семидесятилетних анатомических и палеонтологических исследований.

Череп самки шимпанзе, рассматриваемый сбоку, имеет больше сходства с человеческим, чем с черепом примитивного эоценового примата *Notharctus*. И действительно шимпанзе уже имеет все основные черты строения, которые необходимы для окончательного развития человеческого черепа.

Наиболее выдающиеся исследователи мозга животных и человека пришли к заключению, что глаза приматов в связи с необходимостью острого зрения для животных, ведущих лезающий образ жизни, переместились с боков головы, где они находятся у низших позвоночных, вперед и приобрели у человекообразных обезьян способность к стереоскопическому зрению. Кроме того у человекообразных обезьян в противоположность низшим позвоночным обоняние не является основным чувством и его место занимает зрение. В связи с этим мозг шимпанзе сильно увеличился, так что черепная коробка по внешнему виду уже определенно похожа на человеческую. Прямое положение тела, принимаемое человекообразными обезьянами при лазании с помощью рук, обусловило наклон лица вниз (рис. 36), под черепную коробку.

С человеческой точки зрения лицо шимпанзе (рис. 40) — злая карикатура на человеческое лицо, в которой рот и губы нелепо растянуты, а нос плоский с маленькой переносицей или совсем без нее. Но может быть и с точки зрения обезьяны человеческое лицо с его слабым маленьким ртом, вывороченными губами и торчащим носом выглядит как карикатура на обезьянье лицо.

Несомненно лицо человекообразной обезьяны и человека сильно отличается от лица их общего предка, но в основных чертах эти лица гораздо ближе друг к другу, чем каждое из них к лицу древнего предка всего отряда приматов, жившего задолго до появления общего предка человека и человекообразных обезьян. На следующей таблице указаны некоторые из этих черт сходства и различия.

Это сравнение могло бы быть значительно расширено включением в него анатомических подробностей, но и сказанного вполне достаточно для суждения о главнейших признаках лица, по которым человек и высшие обезьяны поднялись над примитивными приматами. У низших приматов упомянутые выше органы приспособлены к пище, состоящей из насекомых и растений, и к горизонтальному положению позвоночника, тогда как человекообразные обезьяны питаются главным образом плодами и их позвоночник поставлен более или менее вертикально.

Органы	Нижние приматы (ср. рис. 33; 34, А; 35, А; 36, А)	Человекообразные обезьяны и первобытный человек (ср. рис. 35, Е; 42; 43; 44)
Нос	Длинный, заостренный, вытянутый главным образом вперед	Короткий, широкий, направленный главным образом книзу
Рот	Узкий, растянутый	Широкий, короткий
Язык	Узкий	Широкий
Губы	Не вытягиваются	Сильно вытягиваются
Число верхних малых коренных	Четыре	Два
Число нижних малых коренных	Четыре	Два
Форма первого и второго верхних коренных	Треугольная, три главных бугорка	Четырехугольная, четыре главных бугорка
Бугорки нижних коренных	Острые	Низкие тупые
Нижняя челюсть	Длинная, тонкая	Короткая, толстая
Противоположные половинки нижней челюсти	Раздельные	Слитые спереди
Глаза	Смотрят в стороны и вперед	Смотрят вперед, зрение бинокулярное
Костное разделение позади глазниц	Едва начинается	Полное
Межчелюстная и верхнечелюстная кости	Разделены	У взрослых слиты
Затылочные мышечки	Расположены сзади головного мозга	Более или менее сдвинуты под головной мозг

Анатомическая близость человека и человекообразных обезьян, а также огромное сходство коренных зубов самого древнего ископаемого человека с соответствующими зубами еще более древних антропоидов указывают на то, что человек произошел от плодоядных праантропоидов и что, после того как он самостоятельно покинул лес или был вытеснен из него, у человека в течение многовековой тяжелой борьбы за существование на равнине развились всеядные и плотоядные привычки.

ВОЗНИКНОВЕНИЕ «СОВЕРШЕННОГО» ЛИЦА

До сих пор существует еще огромный прорыв в палеонтологической истории человека, охватывающей по меньшей мере несколько миллионов лет и относящейся к эпохе плиоцена. Все известные нам ископаемые остатки «древнейшего человека» несомненно человеческие по тем или иным признакам. Исключения не составляет и знаменитый питекантроп (обезьяно-человек), которого противники эволюционной теории упорно от-

казываются допустить в человеческое семейство. Вместе с тем необходимо отметить, что все эти останки «древнейшего человека» в том или ином отношении напоминают и обезьян. Пильтдаунская нижняя челюсть и зубы (рис. 41) необычайно обезьянообразны, череп питекантропа (рис. 42, *В*) похож на обезьяний как своими выдающимися надбровными дугами, так и некоторыми чертами строения затылка, в то время как мозг, судя

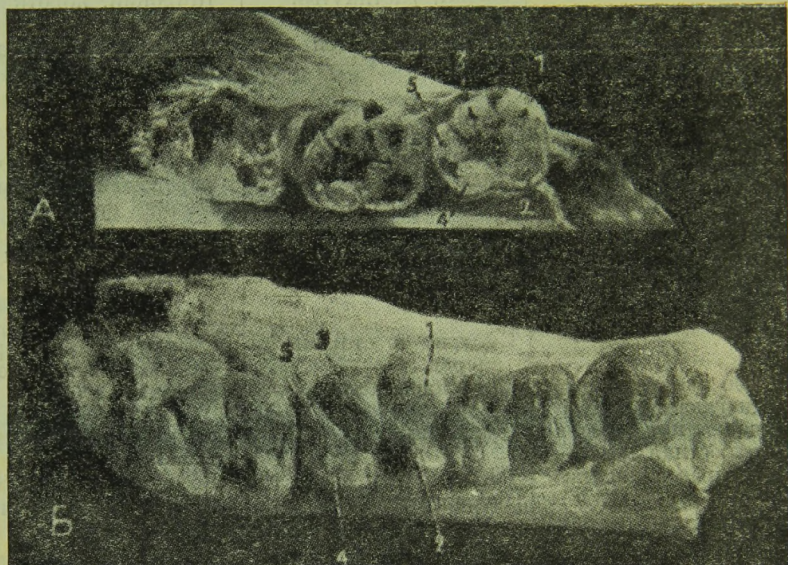


Рис. 41. Левые нижние коренные зубы ископаемого антропоида (*Dryopithecus*, *Б*) из Индии и ископаемого примитивного человека (*Eoanthropus*, *А*) из Пильтдауна (Англия).

Нижние коренные зубы пильтдаунской челюсти, хотя и сильно стертые, имеют характерное для современных и ископаемых обезьян строение «типа дриопштека». Цифры 1—5 обозначают аналогичные бугорки на зубах.

по полученным гипсовым сленкам, должен был быть по исследованиям всех специалистов в некоторых отношениях значительно проще, чем мозг человека (*Homo sapiens*); гейдельбергская челюсть (рис. 45, *Г*) имеет скошенный назад подбородок, а зубы мустьерского черепа имеют много примитивных обезьяньих деталей (рис. 45), которые обычно уже не наблюдаются у *Homo sapiens*. Родезийский череп (рис. 42) обнаруживает подробности в строении нижнего края носового отверстия, изумительно напоминающие гориллу и указывающие на весьма примитивную форму носовых хрящей и ноздрей. Талгайский (Австралия) череп (рис. 42, *Д*) представляет собой тип прото-ав-

стралоида с крайним прогнатизмом. Череп австралопитека (рис. 42, А) представляет собой по данным Дарта (Dart), Солласа (Sollas) и Брума (Broom) череп молодого антропоида с исключительно хорошо развитым мозгом. Хотя этот антропоид стоит пожалуй ближе к шимпанзе, чем к человеку, его мозг, череп и

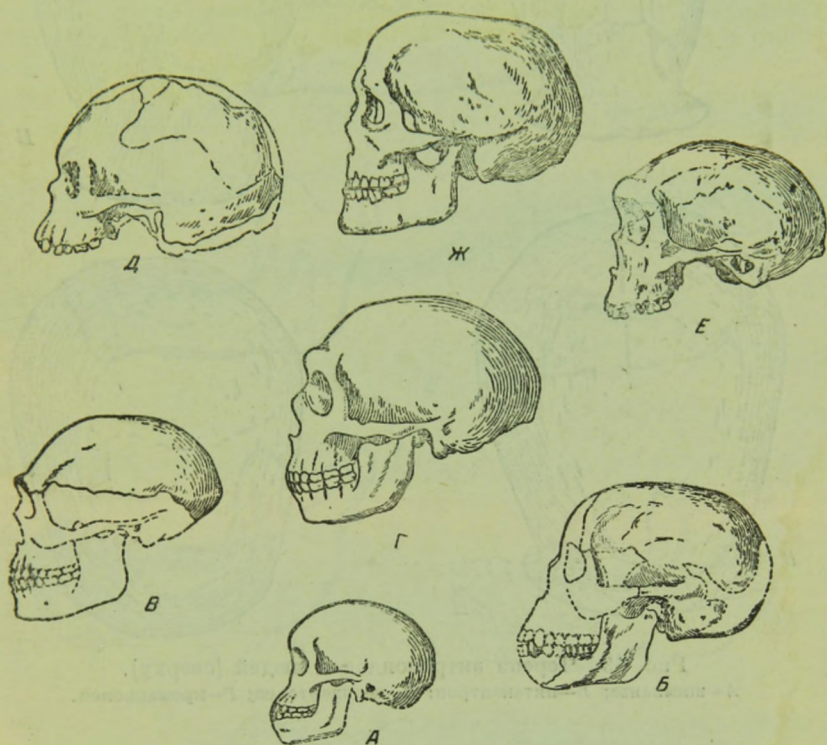


Рис. 42. Черепа ископаемых антропоидов и людей (слева).

А—австралопитек (*Australopithecus*). Молодая особь вымершего антропоида из Бечуаналенд (Южная Африка); Б—пильтдаунский человек (*Eoanthropus*) из Англии; В—питекантроп (*Pithecantropus erectus*) с Явы; Г—неандерталец из ла Шапельль с Сен (Европа); Д—талгаец (Австралия); Е—родезиец (Южная Африка); Ж—кроманьонец (Франция). Надбровные дуги на женских и молодых черепах выражены слабее или даже совсем отсутствуют.

зубы повидимому являются до известной степени связующим звеном между высшими обезьянами и низшими представителями человека.

Таковы последние стадии, предшествовавшие появлению человека и просуществовавшие в течение нескольких миллионов лет после того, как произошло разделение на семейства людей и человекообразных обезьян. Они представляют различные степени приближения к современному типу лица от почти обезьянопо-

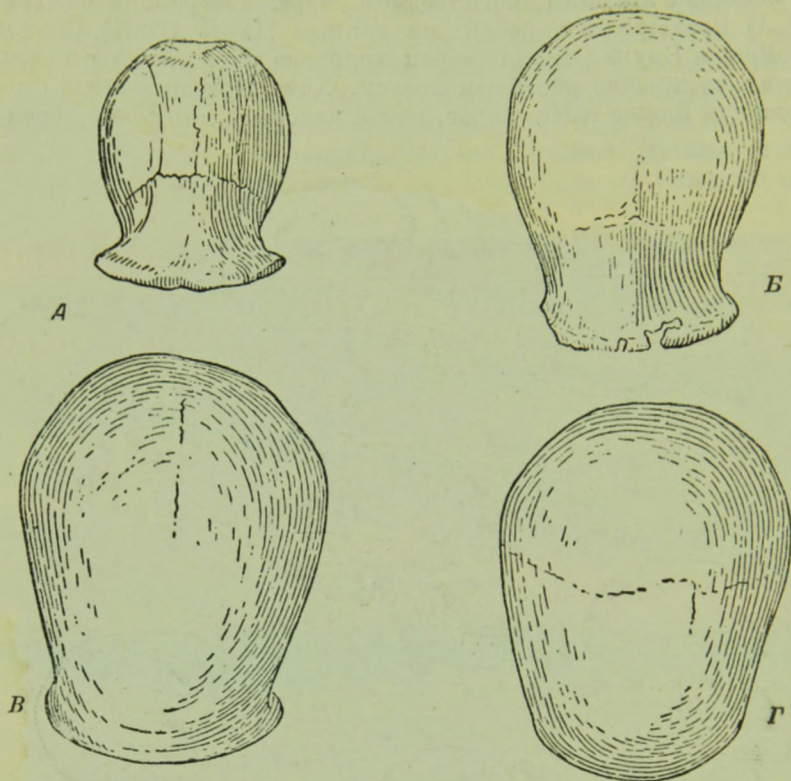


Рис. 43. Черепа антропоидов и людей (сверху).
 А—шимпанзе; Б—питекантроп; В—неандерталец; Г—кроманьонец.

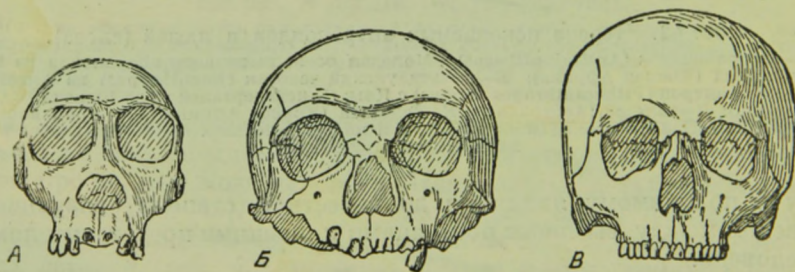


Рис. 44. Черепа антропоидов и людей (спереди).
 А—шимпанзе; Б—неандерталец (из ла Шапель о Сев); В—современный европеец.

добной пильтдаунской нижней челюсти до «благородного» древнего человека из Кро-Маньона (рис. 42, Ж). Таким образом

эти скудные остатки дают повод предполагать, что даже в нижнем плейстоцене существовало несколько различных типов чело-

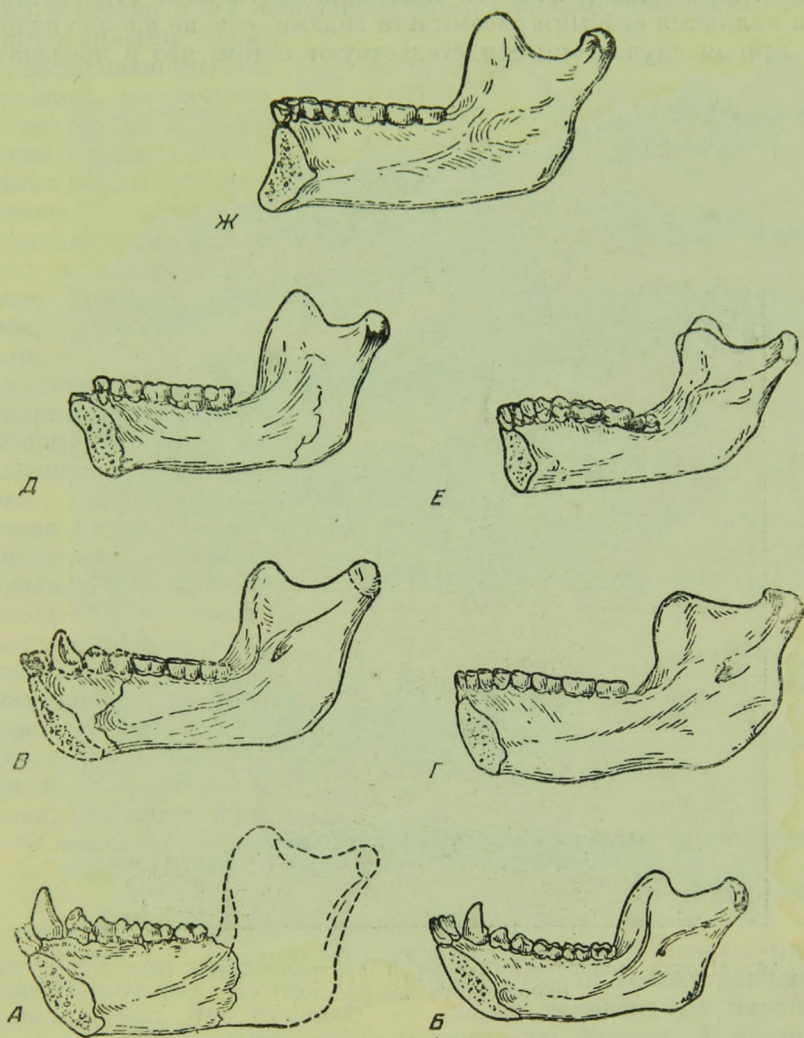


Рис. 45. Нижние челюсти антропоидов и людей (вид с внутренней стороны).

А—дриопитек; Б—шимпанзе; В—пильтдаунский человек; Г—гейдельбергский человек; Д—эрингсдорфский человек; Е—неандерталец из ле Мустье; Ж—кроманьон.

века, одни (как пильтдаунский) более прогрессивные или менее обезьяноподобные по форме своего лба, хотя более примитивные

по форме зубов и челюстей, другие (как питекантроп) с более примитивным лбом и вероятно с более прогрессивными челюстями. Представляют ли эти типы индивидуальные отклонения или являются особыми расами или видами, еще не вполне ясно. Во всяком случае они свидетельствуют о том, что в пределах



Рис. 46. «Почти человеческий» череп австралопитека (молодой особи ископаемого антропоида).

семейства людей уже тогда имело место исключительное разнообразие в лицевых признаках, подобно тому что мы имеем и теперь.

Глубокое сходство между человеком и человекообразными обезьянами и в анатомических признаках и в физиологических отправлениях, и до известной степени и в самых элементарных особенностях поведения [Иеркс (Yerkes), Келер (Koehler)]

служит доказательством того, что человек и человекообразные обезьяны происходят от общего корня. В сравнительной анатомии считается общепринятым положение, что совершенное лицо человека с его небольшим ртом, слабыми челюстями, редуцированными зубами, выступающим подбородком, выдающимся носом и бледной кожей ушло значительно дальше от примитивного лица человекообразных обезьян, чем лицо молодого шимпанзе с его большим ртом, сильными зубами, скошенным назад подбородком и плоским носом. Проф. Осборн считает, что разделение примитивного антропоидного ствола на две ветви — человека и человекообразных обезьян — началось не раньше нижнего олигоцена, вероятно около тридцати пяти миллионов лет назад; я же склонен отнести это разделение к более поздней эпохе, именно к нижнему миоцену, и полагаю, что оно произошло вероятно девятнадцать миллионов лет назад¹.

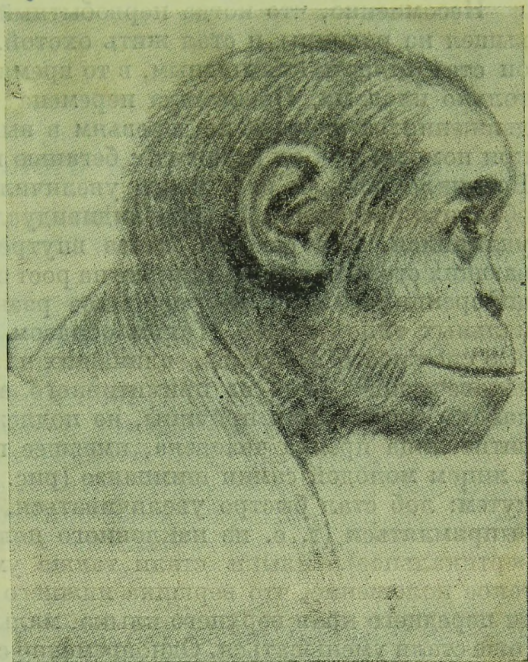


Рис. 47. Реставрация головы молодого австралопитека.

Оставляя в стороне вопрос о времени этого разделения, мы должны признать, что человеческое лицо присуще только человеку, так же как лицо всякого другого млекопитающего присуще только ему одному. Но имеются тысячи веских доводов, заставляющих нас признать эволюцию человека от низших млекопитающих не подлежащим сомнению фактом. В настоящее время выяснена убедительная цепь точно установленных

¹ Эти цифры получены путем вычисления продолжительности геологических эпох по методу «эманации радия», предложенному Баррелем (Barrell) и основанному на скорости распада радиоактивной руды из различных геологических слоев.

форм в длинном ряду от рыбы к человеку; наконец лицо современного человека носит явные черты близкого родства с человекообразными обезьянами. Поэтому только закоренелый мистик может утверждать, что развитие человеческого лица представляет собой «тайну».

Несомненно, что когда первобытный человек, оставив леса, вышел на равнины и стал жить охотой, пища его изменилась: он стал отчасти плотоядным, в то время как раньше он питался только плодами. Произошла перемена и в способах его передвижения: от лазания по деревьям в выпрямленном положении при помощи рук он перешел к беганью по земле на двух ногах. Возникла речь, и рост мозга увеличился настолько, что стал обгонять рост лица. Период индивидуального развития сильно удлинился. Вся система желез внутренней секреции, оказывающих столь глубокое влияние на рост и развитие вообще, резко дифференцировалась, дав огромное разнообразие конституциональных типов людей. Таким образом мы начинаем понимать всю сложность факторов, влиявших на выработку типического человеческого лица из примитивного антропоидного типа. Но каковы бы ни были причины, не подлежит сомнению, что развитие лица предка человека, имевшее первоначально сходство с лицом молодой самки шимпанзе (рис. 40, Б) шло следующим путем: лоб стал быстро увеличиваться, резцы—уменьшаться и выпрямляться (т. е. из наклонного положения приняли более вертикальное), клыки стали также уменьшаться и приняли такое положение, что вершина нижнего клыка пришлась позади переднего края верхнего клыка, малые и большие коренные тоже стали уменьшаться. Одновременно с редукцией и перемещением зубов назад происходило выдвижение вперед костного подбородка, который повидимому не мог разрастаться назад, так как этому вероятно препятствовало развитие языка. Позднейшие стадии этого процесса могут быть восстановлены путем сравнения лиц различных рас, начиная от выдающейся вперед челюсти, очень большого рта, широкого плоского носа и скошенного назад подбородка некоторых тасманийцев до узкого, выдающегося вперед заостренного носа и заостренного подбородка альпийского, европейского типа.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

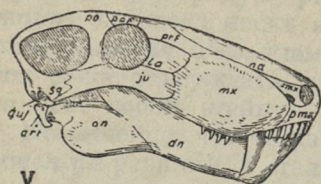
КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ОТЛИЧИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТ НАШЕГО ЛИЦА

КОСТНЫЙ ОСТОВ «БОГОПОДОБНОЙ» МАСКИ

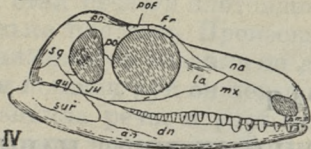
Для понимания истории костного остова лица необходимо помнить, что человеческий череп состоит из хондрокrania, или внутреннего черепа, первоначально хрящевого, и наружной покрышки из кожных костей, имеющих форму пластинок. Хондрокраний образует основание черепа, клиновидную кость и обонятельные и ушные капсулы. Наружный череп, или дермокраний, образован: 1) костями черепной крыши (носовыми, лобными, теменными и верхней частью верхнезатылочной), 2) окологлазничными косточками (слезная, скуловая), 3) чешуйчатой частью височной кости, 4) челюстными элементами (верхнечелюстная и нижнечелюстная кости), 5) небной костью и внутренними крыловидными пластинками клиновидной кости, 6) сошником.

Нижеследующие рисунки (рис. 48—53) являются иллюстрациями некоторых фактов, которые привели современных анатомов к убеждению, что человек подобно другим млекопитающим не был сотворен сразу в своем нынешнем виде, но что он достиг своего современного строения путем постепенных видоизменений. Эти изменения благодаря неустанным трудам многих палеонтологов и анатомов в настоящее время достаточно прояснились. Ни одна из стадий, которые прошел человек в своей эволюции, не является больше гипотетической: они представлены или ископаемыми формами или современными, мало изменившимися потомками известных ископаемых форм.

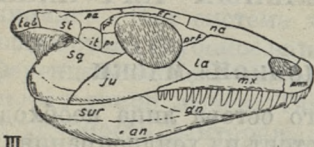
Вследствие неполноты палеонтологической летописи мы не можем восстановить во всей полноте все те бесчисленные звенья прямой линии, по которой шло развитие человека или другого млекопитающего. Эта летопись дает нам лишь последовательные стадии строения, более или менее близкие к главной линии развития от рыбы до человека.



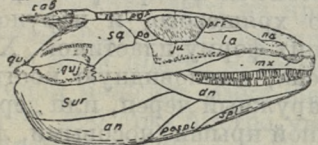
V



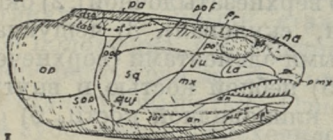
IV



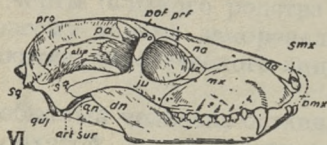
III



II



I



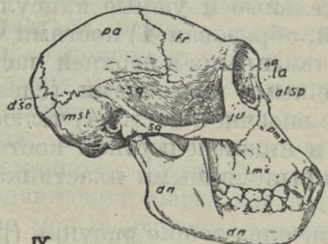
VI



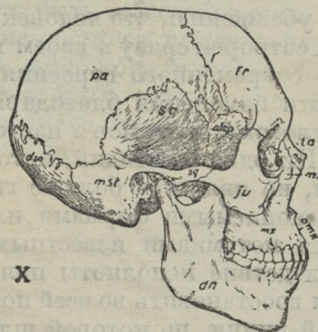
VII



VII



IX



X

Рис. 48. Десять структурных стадий эволюции черепа. I—кистеперая рыба (*Rhizodopsis*) девонского периода; II—примитивное земноводное (*Palaeogyrinus*) из нижнего каменноугольного периода; III—примитивное пресмыкающееся из группы котилозавров (*Scymnouria*) пермско-каменноугольного периода; IV—тоимитивное пресмыкающееся из группы тероморф (*Mystrosaurus*) пермско-каменноугольного периода; V—пресмыкающееся из группы горноносош (*Scymnognathus*) пермского периода; VI—примитивное пресмыкающееся из группы цинодонтов (*Ictidopsis*) триасового периода; VII—примитивное сумчатое (*Eodelphis*) верхнемелового периода; VIII—примитивный примат (*Notharctus*) эоценовой эпохи; IX—современный антропоид (самка шимпанзе); X—современный человек.

alisp—alisphenoidum—крыло-клиновидная кость; *an*—angular—угловая к.; *art*—articulare—сочленовная к.; *dn*—dentale—зубная к.; *dso*—dermo-supraoccipitale—кожная верхнезатылочная к.; *fr*—frontale—лобная к.; *it*—intertemporale—межвисочная к.; *ju*—jugulare—скуловая к.; *la*—lacrimale—слезная к.; *mst*—mastoideum (petrosum)—каменистая к.; *mx*—maxillare—верхнечелюстная к.; *na*—nasale—носовая к.; *op*—

operculum—крышка; *pa*—parietale—теменная к.; *pf*=*prf*.; *pmx*—praemaxillare—межчелюстная к.; *po*—postorbitale—заглазничная к.; *prof*—postfrontale—заднелобная к.; *por*—praoperculum—предкрышка; *prf*—prae frontale—предлобная к.; *pro*—prooticum—переднеушная к.; *pospl*—postspleniale—заднепластинчатая к.; *quj*—quadratojugale—квадратно-скуловая к.; *qu*—quadratum—квадратная к.; *smx*—septomaxillare—перегородочно-челюстная к.; *sop*—suboperculum—подкрышка; *spl*—spleniale—пластинчатая к.; *sq*—squamosum—чешуйчатая к.; *st*—supratemporale—верхневисочная к.; *sur*—supraangulare—надугловая к.; *tab*—tabulare+.

История, изображенная на приведенных рисунках, не является вымыслом автора этой книги. Она медленно восстанавливалась по мере того, как палеонтологи и анатомы всего прошлого столетия постепенно извлекали ископаемые остатки из недр земли. В течение последних полутора десятилетий были сделаны большие открытия, касающиеся всех десяти стадий, изображенных на этих рисунках: были открыты формы, до сих пор совсем неизвестные или мало известные, было внесено много нового в определение точных границ отдельных костей, были установлены в высшей степени важные данные, определяющие систематическое положение всех изображенных форм, как относительно тех групп, представителями которых они являются, так и относительно друг друга¹.

Рассматривая череп сбоку, мы ясно увидим и сможем перечислить главнейшие изменения черепа в его развитии от рыбы к человеку.

Из костей крыши черепа (рис. 49), а именно: носовых, лобных, теменных, межтеменных (или кожно-верхнезатылочных) и заднетеменных, только последние окончательно исчезают у млекопитающих. По мере увеличения мозга эти кости черепной крыши поднимаются, причем лобные, теменные, межтеменные и затылочные становятся основными элементами высокого свода человеческого черепа.

Верхнечелюстная кость (рис. 50) появляется в виде тонкого вертикально расположенного элемента, но ко времени появления ранних форм звероподобных пресмыкающихся (рис. 50, V), эта кость разрослась кверху и образовала шов с носовыми костями. У млекопитающих (рис. 50, VII—X) она становится еще больше, причем один из ее отростков достигает лобной кости, в то время как другой вклинивается между слезной косточкой и скуловой, тело же кости укорачивается и становится выше. У человекообразных обезьян и человека межчелюстные кости очень рано срастаются с челюстными.

¹ К числу современных палеонтологов, специально занимавшихся этими вопросами, относятся: Уотсон (D. M. S. Watson, стадии I, II, III, V, VI), Брайент (Bryant, стадия I), Уиллистон (Williston, стадии III, IV), Бройли (Broili, стадия III), Брум (Broom, стадии V, VI), Хаутон (Haughton, стадия VI), Метью (стадия VII), Грегори (стадии VIII, IX). Эти рисунки, как и большинство рисунков этой книги, были выполнены Элен Зиска (Helen Ziska), работавшей под постоянным руководством автора, который и несет полную ответственность за них.

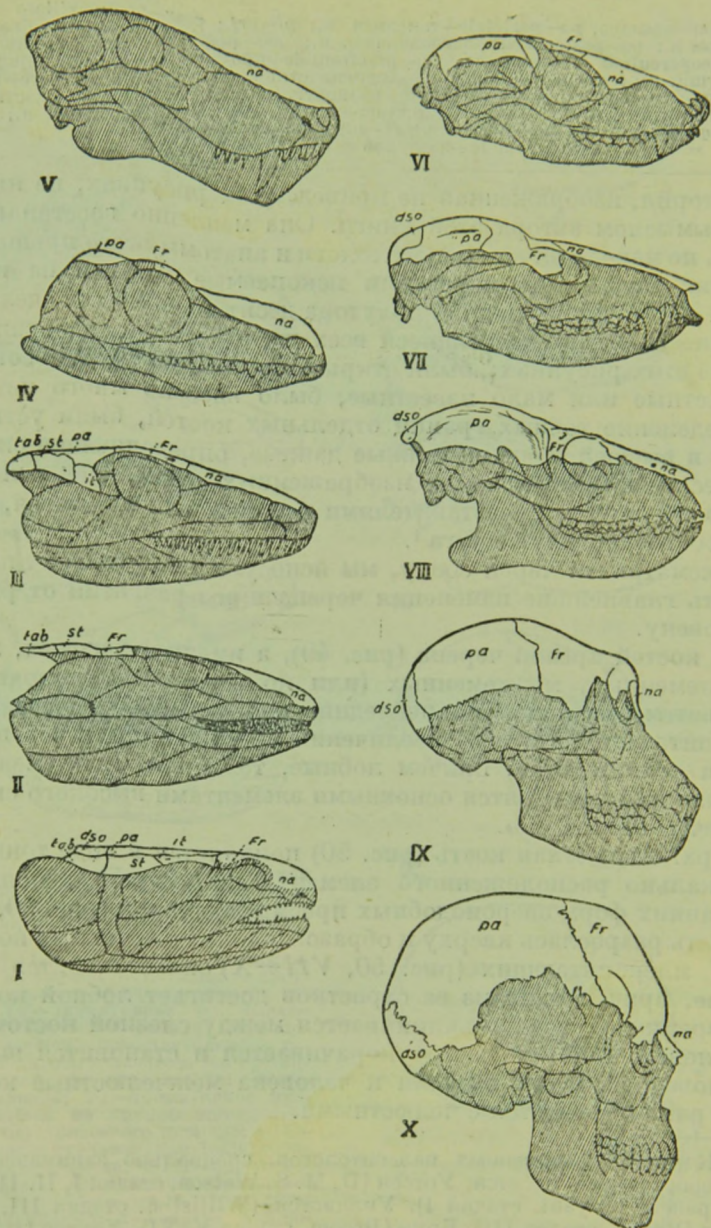
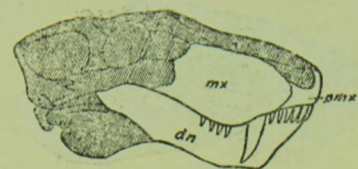
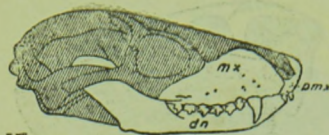


Рис. 49. Эволюция черепной крышки. Тот же ряд, что и на рис. 48, за исключением VII, который изображает череп современного опоссума, а не его ископаемого предка. Кости черепной крышки оставлены белыми. Обозначения костей те же, что на рис. 48



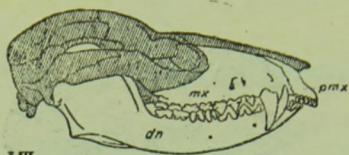
V



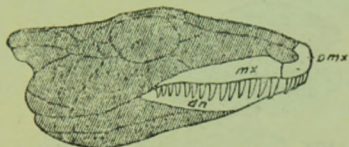
VI



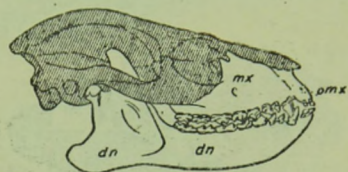
IV



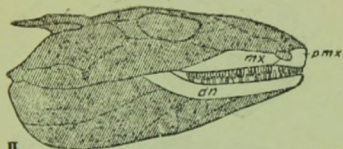
VII



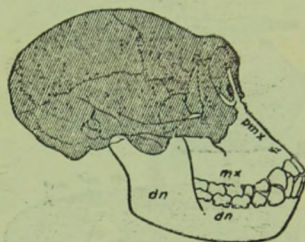
III



VIII



II



IX



I

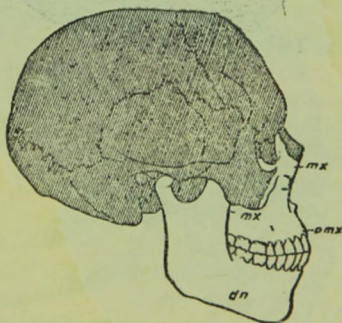
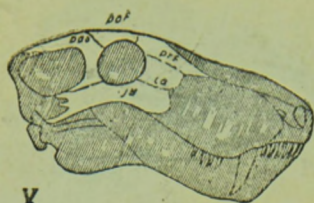


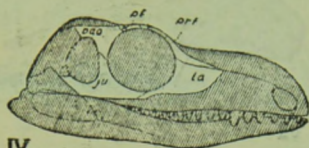
Рис. 50. Эволюция челюстей. Тот же ряд, что и на рис. 49. Челюстные кости оставлены белыми.
Обозначения костей те же, что на рис. 48.



V



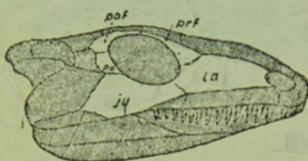
VI



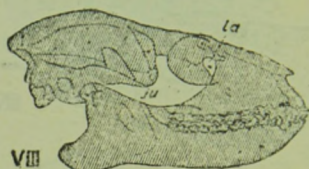
IV



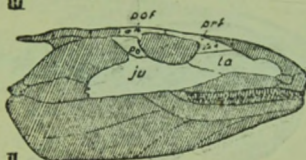
VII



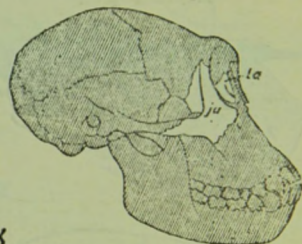
III



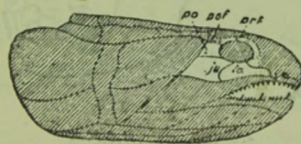
VIII



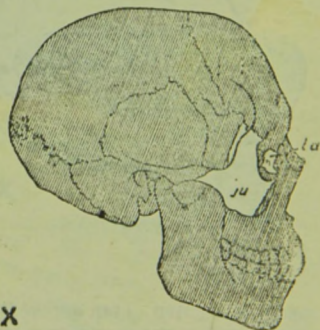
II



IX



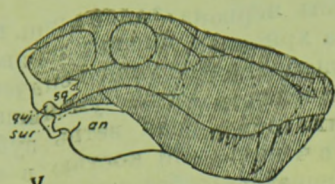
I



X

Рис. 51. Эволюция окологлазничных костей человека. Тот же ряд, что и на рис. 49. Окологлазничные кости оставлены белыми.

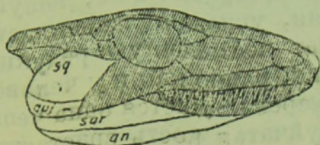
Обозначения костей те же, что и на рис. 48.



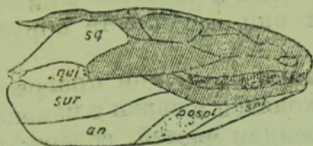
V



IV



III



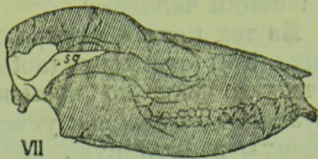
II



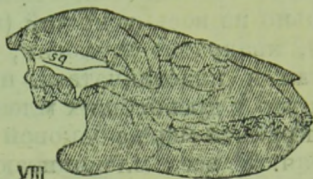
I



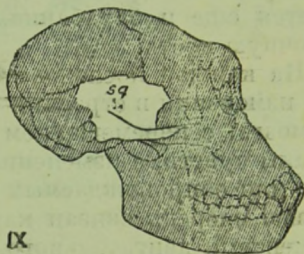
VI



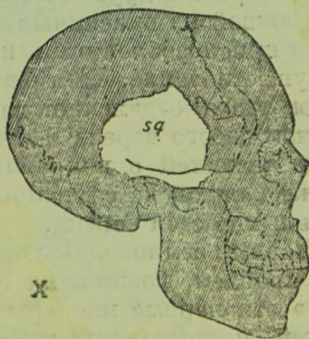
VII



VIII



IX



X

Рис. 52. Эволюция костей, лежащих позади челюстей. Тот же ряд, что и на рис. 49. Кости, лежащие позади челюстей, оставлены белыми. Обозначения те же, что на рис. 48. Рис. 48—52 дают хорошие примеры «закона Уиллистона» о постепенном сокращении числа костей черепа от рыбы к человеку.

Нижняя челюстная (зубная) кость первоначально лишь прикрывает переднюю часть меккелева хряща. У высших из звероподобных пресмыкающихся она приобретает основное значение, тогда как прочие элементы нижней челюсти сильно уменьшаются. У древнейших млекопитающих восходящая ветвь зубной кости образует новое соединение с чешуйчатой костью в виде височно-челюстного сустава, что передается без существенных изменений человеку.

Из тех пяти костей, которые первоначально окружают глаз (рис. 51), три (предлобная, заднелобная, заднеглазничная) исчезают уже ко времени появления самых ранних млекопитающих, а человек унаследовал только две из пяти, а именно слезную и скуловую.

Височно-челюстной комплекс (рис. 52), состоявший первоначально из восьми костей (межвисочная, надвисочная, чешуйчатая, квадратно-скуловая, надугловая, угловая, заднепластинчатая и пластинчатая), претерпевает постепенную редукцию, так что у древнейших млекопитающих, равно как и у человека, по крайней мере с боковой стороны черепа остается одна чешуйчатая. У всех млекопитающих чешуйчатая кость срастается с околоушным комплексом, а у антропоидов и человека с ним срастается еще и барабанная кость, и они все вместе образуют височную кость.

На каждой последовательной стадии эволюции прогрессивные изменения в строении черепа находятся в связи с изменением мозга, с перемещением и расширением частей, содержащих органы чувств, с изменениями челюстей и зубов, сопровождающих или сопровождаемых изменениями в образе жизни. Череп в свою очередь связан как с активными, так и с пассивными элементами двигательного аппарата. Подробнее об этом мы будем говорить в другом месте.

Каждой из описанных выше стадий человек обязан известными приспособлениями, игравшими важную роль в его борьбе за существование. Так, некоторым дышащим атмосферным воздухом рыбам отдаленной девонской эпохи человек обязан общим планом своего черепа и комбинацией первичных «жабернодужных» челюстей с покровными или вторичными челюстями, а также каждой из сохранившихся у него двадцати восьми нормальных костей черепа.

Первым земноводным он обязан частичным разрешением многих проблем, возникших в связи с выходом из воды. Прежде всего эти первые пионеры наземной жизни утратили весь ряд костей, покрывавших жаберную полость, и выработали барабанную перепонку из кожи вокруг углубления, где первоначально помещалась жаберная крышка. Ранние пресмыкающиеся сохранили в неприкосновенности большую часть наследства,

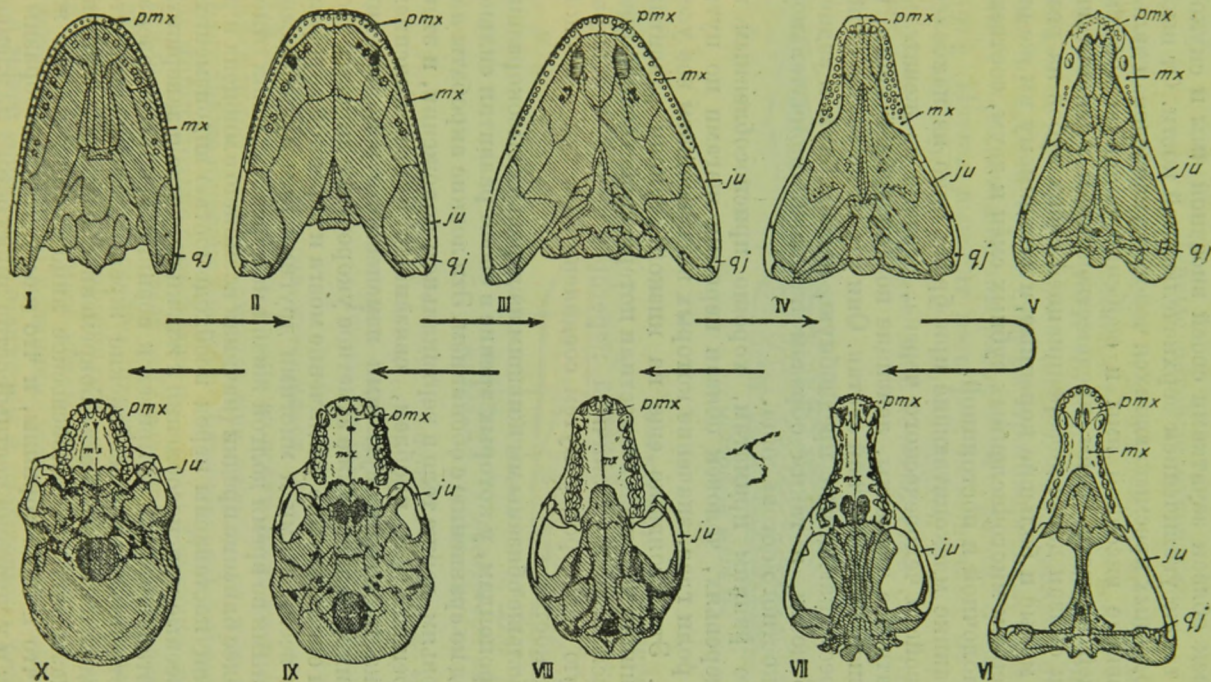


Рис. 53. Эволюция нижних частей черепа.

I—кистеперая рыба (*Eusthenopteron*) девонского периода; II—примитивное земноводное (*Baphetes*) каменноугольного периода; III—примитивное пресмыкающееся (*Seymouria*) из группы котилозавров пермско-каменноугольного периода; IV—высокоразвитое пресмыкающееся (*Captorhinus*) из группы котилозавров пермско-каменноугольного периода; V—пресмыкающееся из группы горгонопсид (*Scymnognathus*) пермского периода; VI—высокоразвитое звероподобное пресмыкающееся (*Synognathus*) триасового периода; VII—современное сумчатое млекопитающее—сумчатый волк (*Thylacinus*); VIII—эоценовый лемуридный примат (*Adapis*); IX—антропид (самка пингана); X—человек (туземец Австралии).
 ju—jugal—скуловая кость; mx—maxillare—верхнечелюстная к.; pmx—praemaxillare—межчелюстная к.; qj—quadrato-jugale—квadratно-скуловая к.

полученного ими от полуводных предков, потеряв лишь межвисочную и надвисочную кости. Первым звероподобным существам человек обязан зачатками своей височной ямы и скуловой дуги, а также увеличением верхнечелюстной кости. От вышших звероподобных пресмыкающихся человек унаследовал дальнейшее развитие височной ямы и особенно сильную зубную кость нижней челюсти. Этим предшественникам млекопитающих человек обязан далее дифференциацией своих зубов на резцы, клыки, малые и большие коренные, и повидимому им же он обязан сведением многочисленных зубных смен к двум, соответствующим молочной и постоянной.

Самые ранние млекопитающие приобрели одно из наиболее полезных свойств человеческого черепа, утратив из жевательного аппарата все элементы, лежащие позади зубной кости, и выработав височно-челюстной сустав. Они утратили также свойственные пресмыкающимся предлобную, заднелобную и заднеглазничную кости, и таким образом началось окончательное упрощение костного остова лица.

Наиболее ранним приматам, хорошо приспособленным к жизни на деревьях, человек обязан первыми шагами по пути повышения роли глаз, значение которых в дальнейшем все увеличивалось. Эти стоявшие еще на низкой ступени развития предшественники человека возместили потерю свойственной пресмыкающимся задней глазничной перегородки тем, что выработали новую перегородку путем соединения выступов лобной и скуловой костей.

Но еще больше обязаны мы жившим на деревьях высокоразвитым праантропоидам, у которых зрение в своем развитии сильно ушло вперед по сравнению с обонянием. Эти ловкие акробаты лазали по деревьям, держа тело в вертикальном положении, и этим самым разрешили ряд проблем, связанных с выпрямлением позвоночника и соответствующими изменениями в положении черепа. У них начались также заметное укорочение лицевых частей черепа и одновременно увеличение мозга и черепной коробки.

Обладая всеми этими и многими другими преимуществами, приобретенными во время долгой жизни на деревьях, наши относительно более близкие предки (начиная возможно с миоцена или раньше) были поставлены перед необходимостью видоизменить все эти древесные приспособления к жизни на земле и завершить последний этап, который и привел к возникновению человека.

Невежественные древнееврейские жрецы утверждали, что человек создан по образу бога. Современная наука с несомненностью доказывает, что человеческое лицо состоит из тех же элементов, что и лицо гориллы, и что как у человекообразных обезьян, так и у человека костный остов лица состоит из элементов, унаследованных от длинного ряда низших позвоночных.

Первые ротовые отверстия

Общий путь эволюции от дышавших атмосферным воздухом рыб к человеку представляется довольно ясным, по крайней мере в общих его чертах. Но вопрос о возникновении рыб еще далеко не выяснен. Относящиеся сюда материалы хотя и обширны, но до некоторой степени противоречивы, вследствие чего могут быть истолкованы различным образом. С одной стороны, проф. Паттен выводит весь ряд позвоночных от древнейших членистоногих животных, находящихся в отдаленном родстве с современными скорпионами и мечехвостами, с другой стороны—

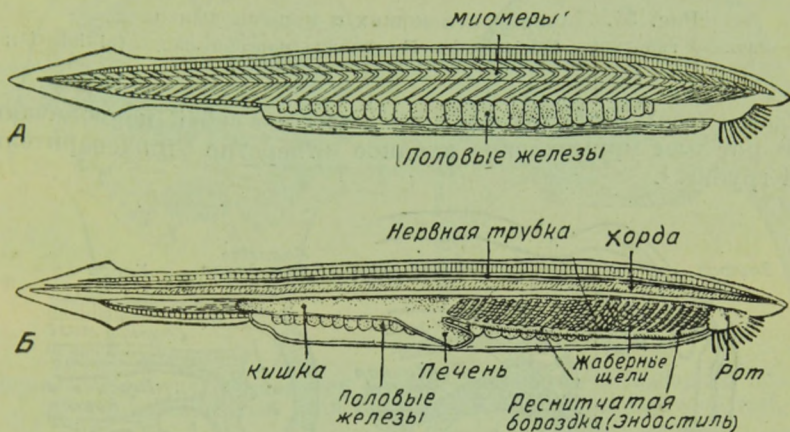


Рис. 54. Анатомическое строение ланцетника—одного из наиболее примитивных хордовых животных.

А—цельное животное, сквозь стенки тела просвечивает внутреннее строение; Б—продольный разрез.

большинство зоологов утверждает, что значительно упрощенный ланцетник (рис. 54) вместе со всеми позвоночными представляет потомков неоткрытого еще ствола, от которого происходят также кишечнодышащие (баланоглосс), морские звезды и некоторые другие своеобразные группы. Согласно данной точке зрения общие предки всех этих разошедшихся в своем развитии групп были чрезвычайно просто организованные свободно плавающие морские организмы, состоявшие главным образом из согнутой под прямым углом пищеварительной трубки, заключенной в тонкую удлиненно шарообразную оболочку, более или менее собранную в складки и снабженную рядами ресничек. При помощи мерцательных движений этих ресничек весь этот плавающий мешок медленно передвигался в воде. Такие

формы (рис. 55) сохранились до настоящего времени в виде личинок морских звезд, морских огурцов и кишечнодышащих

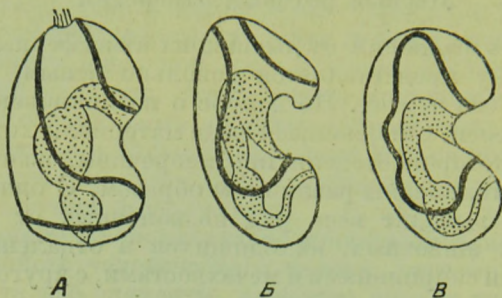


Рис. 55. Личинки иглокожих и кишечнодышащих.

А—личинка голотурии (auricularia); Б—личинка морской звезды (bipinnaria); В—личинка баланоглосса (tornaria).

(балансиоглоссы). Рот этих форм представляет собой первоначальный рот или примитивное входное отверстие пищеварительной трубки ¹.

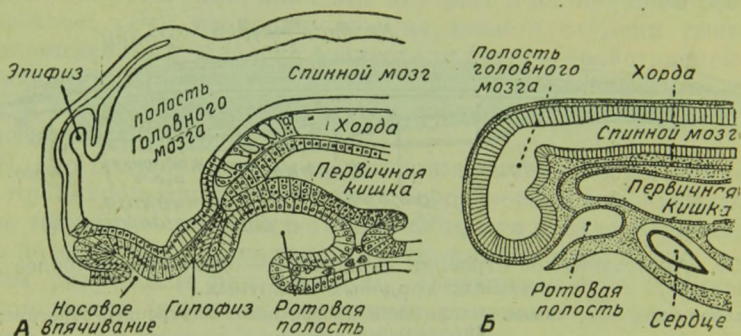


Рис. 56. Ротовые впаивания зародышей позвоночных.

А—продольный разрез через голову личинки миноги. Видны обонятельная ямка, гипофиз, ротовая полость, образующаяся как впаивание эктодермы или наружного зародышевого слоя; Б—продольный разрез через голову зародыша кролика.

Эмбриология доказывает, что рот позвоночных представляет собой сложное образование, возникшее путем соединения впаивающегося кармана наружного слоя тела зародыша, или

¹ Употребляемые автором термины не соответствуют общепринятым: первичным ртом обычно называется отверстие пищеварительной трубки зародыша, которое у большинства беспозвоночных превращается в окончательный рот, тогда как у иглокожих, кишечнодышащих и хордовых первичный рот превращается в заднепроходное отверстие, а окончательный рот развивается как новообразование на противоположном конце тела.

Прим. редактора.

эктодермы, с выпячивающимся карманом первичной пищеварительной трубки. Эти внутренние и наружные ротовые карманы на ранних стадиях развития зародышей миног, акул и высших позвоночных сходны с внутренними и наружными карманами, дающими начало жаберным отверстиям, с которыми они несомненно гомологичны. Более того, Стеншио недавно показал, что у *Ostracodermi* типа *Cephalaspis* (рис. 57) ротовое отверстие было расположено в одном ряду с жаберными отверстиями и было вероятно гомологично с ними.

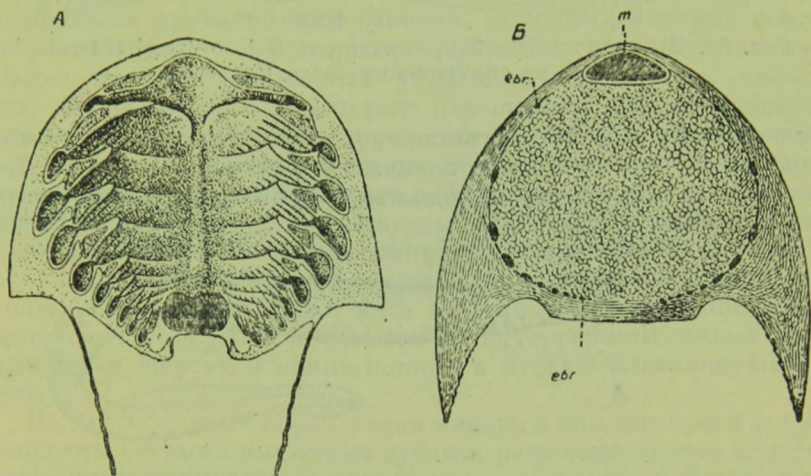


Рис. 57. Попытка реставрации ротового отверстия и жаберной области двух представителей рода *Cephalaspis* из группы *Ostracodermi*.

А—горизонтальный разрез через нижнюю часть головы *Kiaeraspis*. Видно предполагаемое расположение жаберных мешков. Каналы, поперечные разрезы которых в виде темных овалов расположены на рисунке А справа и слева, сообщаются с жаберными мешками; они сохранились у ископаемых экземпляров, равно как и перегородки между ними, так что, сравнивая эти данные с анатомическим строением современных миног, нет основания сомневаться, что жаберные мешки были расположены именно так, как они изображены здесь; Б—головной щит *Cephalaspis* снизу. Видно предполагаемое положение жаберных отверстий (*eobr*) и рта (*m*).

Предшественники позвоночных вероятно питались небольшими организмами и органическими частицами, которые попадали в ротовую полость с током воды и передвигались в желудок благодаря действию ресничек, помещавшихся в особом желобке, как это происходит у современного ланцетника (рис. 54).

Возможно, что этот способ поглощения пищи при помощи ресничек был свойствен также некоторым *Ostracodermi*, этим наиболее ранним из известных нам предшественников позвоночных (рис. 4 и 57). Такой способ питания был одинаково пригоден как для *Ostracodermi* вроде *Pteraspis* (рис. 4, Г'), которые имели узкий рот, расположенный под длинным рылом и при-

способленный повидимому к извлечению пищи из ила, так и для Ostracodermi вроде Tremataspis (рис. 4, Б, В), у которых передняя часть тела была уплощена как бы в широкую закруглен-

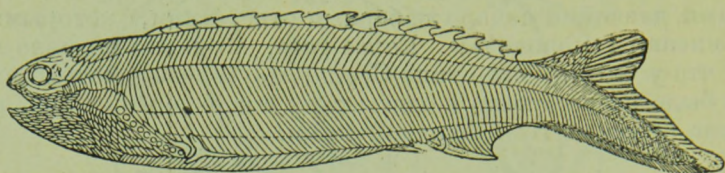


Рис. 58. Быстроплавающий представитель Ostracodermi (*Pterolepis nitidus*) из силурийских слоев Норвегии.

ную лопатку и рот представлял собой широкое щелевидное отверстие на переднем краю головы. У *Cephalaspis* (рис. 57, Б) рот повидимому также находился в одном ряду с жаберными отверстиями.

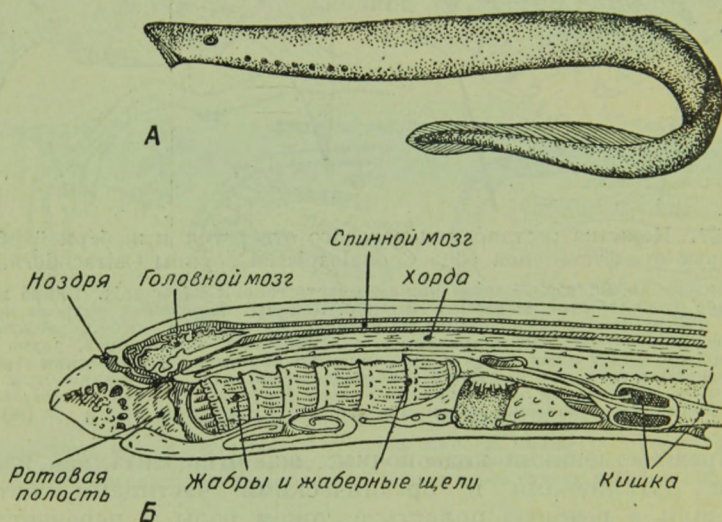


Рис. 59. Современный потомок Ostracodermi.

А—взрослая минога; Б—продольный разрез через личинку миноги (увеличено).

Но существовали еще другие Ostracodermi из отряда Anaspida (рис. 4, А), у которых форма тела была повидимому приспособлена к быстрому движению в воде и у которых рот, не будучи особенно широким и крепким, все же имел опору в виде костного выроста с шишкой на конце. Такие Ostracodermi могли вести уже хищный образ жизни, столь характерный для самых отда-

ленных предков человека на протяжении бесчисленных веков. Однако у этих ранних предшественников позвоночных настоящие зубы еще не появились.

Возникновение зубов

Ostracodermi в общем занимают промежуточное положение между формами, питающимися по способу пассивного заглатывания пищи ротовой воронкой, снабженной ресничками, и современными круглоротыми (миноги, миксины), которые пожирают живых рыб и которые, как показал Стеншио, представляют крайне специализированных угревидно удлинённых животных, являющихся в некоторых отношениях упрощёнными потомками Ostracodermi силурийских времен. Даже у современных миног на личиночной стадии пескоройки глотка снабжена хорошо выраженным «реснитчатым желобком», который (как и у ланцетника) является пережитком давно прошедших времен, когда их предки питались микроскопическими организмами. Взрослая минога, с другой стороны, является настоящим хищником, отдирающим куски мяса от тела рыб, а близкие к ней миксины иногда даже въедаются во внутренности живых рыб, превращая жертву в конце концов в пустую плавающую оболочку.

Ведущие хищный образ жизни миноги и близкие к ним формы снабжены острыми колючими зубами, расположенными концентрическими рядами вокруг рта и на конце языка, который обладает способностью выдвигаться и втягиваться как «терка» моллюсков.

Зубы миног (рис. 60, А) представляют большой интерес, так как их считают за весьма раннюю стадию развития зубов вышестоящих позвоночных. Каждый зуб состоит из толстого рогового шипа с мякотной полостью внутри, в которой образуется новый шип, как только старый ломается или сбрасывается. Тем не менее зубы высших позвоночных вероятно произошли не от роговых зубов вроде зубов современных миног, но от покрытых эмалью шагреновых зубов вроде тех, какими покрыто все тело Lanarkia, одного из Ostracodermi шотландского силура. У акул (рис. 60, Б, В, Г) каждый шагреновый зуб на поверхности кожи состоит из маленького конуса, в котором эмалевый слой лежит между эпителиальной покрывкой и мякотной полостью. Эти маленькие шагреновые зубы вместе со слоистыми костными отложениями глубоких слоев кожи дали начало не только зубам высших позвоночных, но и 1) покрытым эмалью костным пластинкам, которые лежат на черепной коробке, 2) костным пластинкам, которые вооружены зубами и покрывают первичные хрящевые челюсти, и 3) костным пластинкам, тоже воору-

женным зубами, но расположенным на крыше рта. Все эти образования в первичном виде имеются у дышащих атмосферным воздухом кистеперых рыб и их прямых потомков—примитивных земноводных.

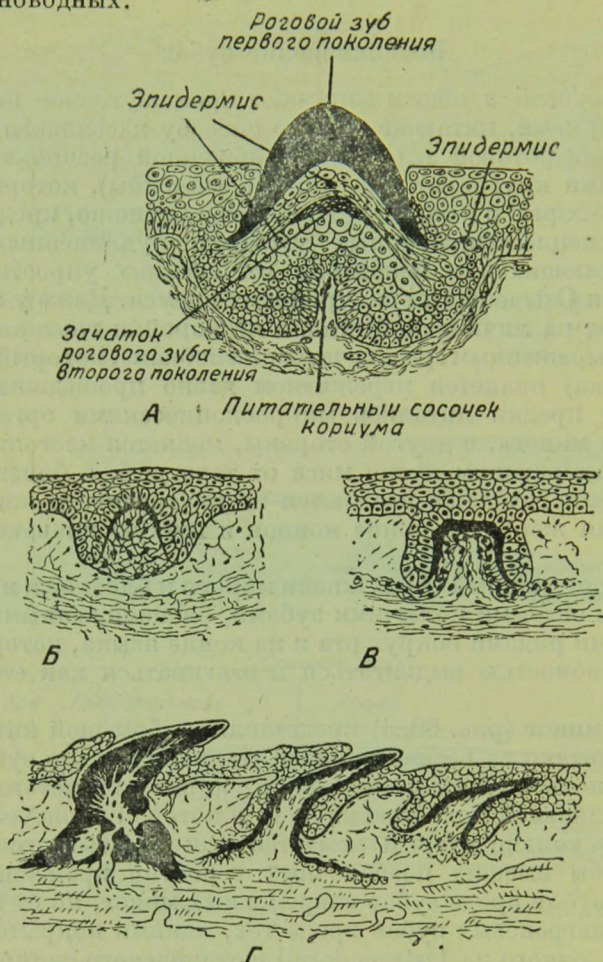


Рис. 60. Развитие зубов у миноги и акулы.

Вертикальные разрезы через развивающиеся зубы: А—миноги; Б—акулы, первая стадия с зубным сосочком, расположенным под основным слоем эпителия; В—акулы, вторая стадия, во время которой отлагается эмалевый слой; Г—акулы, дальнейшая стадия, когда вершины шагреневых зубов пронизывают эпителий.

Эти покрытые эмалью пластинки гомологичны костным ганоидным чешуям, которые покрывают тело ганоидных рыб.

Таким образом мы снова убеждаемся в замечательных потенциальных возможностях многослойной кожи предков по-

звоночных: из нее образовались у различных групп позвоночных роговые шипы, маленькие шагреневые зубы, настоящие слоистые костные чешуи, покрытые эмалью пластинки черепа, а также различного рода органы чувств.

Далее следует постоянно помнить, что все строение примитивных позвоночных было приспособлено к преследованию и схватыванию живой добычи; что острые зубы образовались из шагреня кожи и сначала служили для удержания, а затем для разрывания жертвы; что во все геологические времена, вплоть до появления антропоидов, травоядные формы, происшедшие от более примитивных плотоядных, приобрели зубы различных типов специализации, из которых никогда не могли возникнуть высшие плотоядные типы зубов. Всякая гипотеза, которая выводила бы плотоядных млекопитающих от травоядных предшественников, находилась бы в явном противоречии со всеми данными сравнительного изучения мозга, органов чувств, двигательного аппарата и пищеварительной системы.

О том, как возникли рот, челюсти и зубы у предшественников *Ostracodermi*, мы можем пока, после столетия упорной работы, строить лишь беспочвенные предположения. Но когда мы достигаем стадии эволюции, представленной акулой, мы видим, что эта рыба бесспорно по строению своих челюстей и зубов стоит ближе к человеку, чем к любой известной нам группе беспозвоночных; в то же время нам хорошо известны многие промежуточные стадии в эволюции рта от акулы до человека.

Первичные челюсти

Жаберные мешки рыб и зародышей высших позвоночных, в том числе и человека, поддерживаются хрящевыми дугами (рис. 7, 8), носящими название «висцеральных дуг». Ротовые мешки акул и зародышей позвоночных также поддерживаются хрящевыми дугами—ротовыми хрящами, которые имеют все данные считаться вполне гомологичными с жаберными дугами. Первичные верхние челюстные хрящи, которых имеется по одному с каждой стороны, называются небно-квадратными хрящами, в то время как первичные нижнечелюстные хрящи называются меккелевыми хрящами, или мандибулярными. «Губные» хрящи, лежащие впереди челюстей (рис. 7, 8), являются вероятно остатками по крайней мере одной «предчелюстной» дуги.

Можно думать, что у предшественников акул «висцеральные дуги» (т. е. губные хрящи, челюстные или жаберные дуги) были связаны с черепной коробкой только соединительной тканью, и так как добыча этих хищников имела вероятно небольшие размеры, то не было нужды в специальных подпорках для этих дуг. Но по мере того как животные увеличивались



Рис. 61. Эволюция челюстных мышц от рыбы до человека.

I—акула (*Chlamydoselachus*); II—кистеперая рыба многопер (*Polypterus*); III—примитивное земноводное (*Eryops*) (реставрация); IV—примитивное звероподобное пресмыкающееся (*Scymnognathus*) (реставрация); V—высокоработное звероподобное пресмыкающееся (*Synognathus*); VI—примитивное сумчатое млекопитающее (ископаемый опоссум); VII—примитивный эоценовый примат (*Notharctus*) (реставрация); VIII—шимпанзе; IX—современный человек.

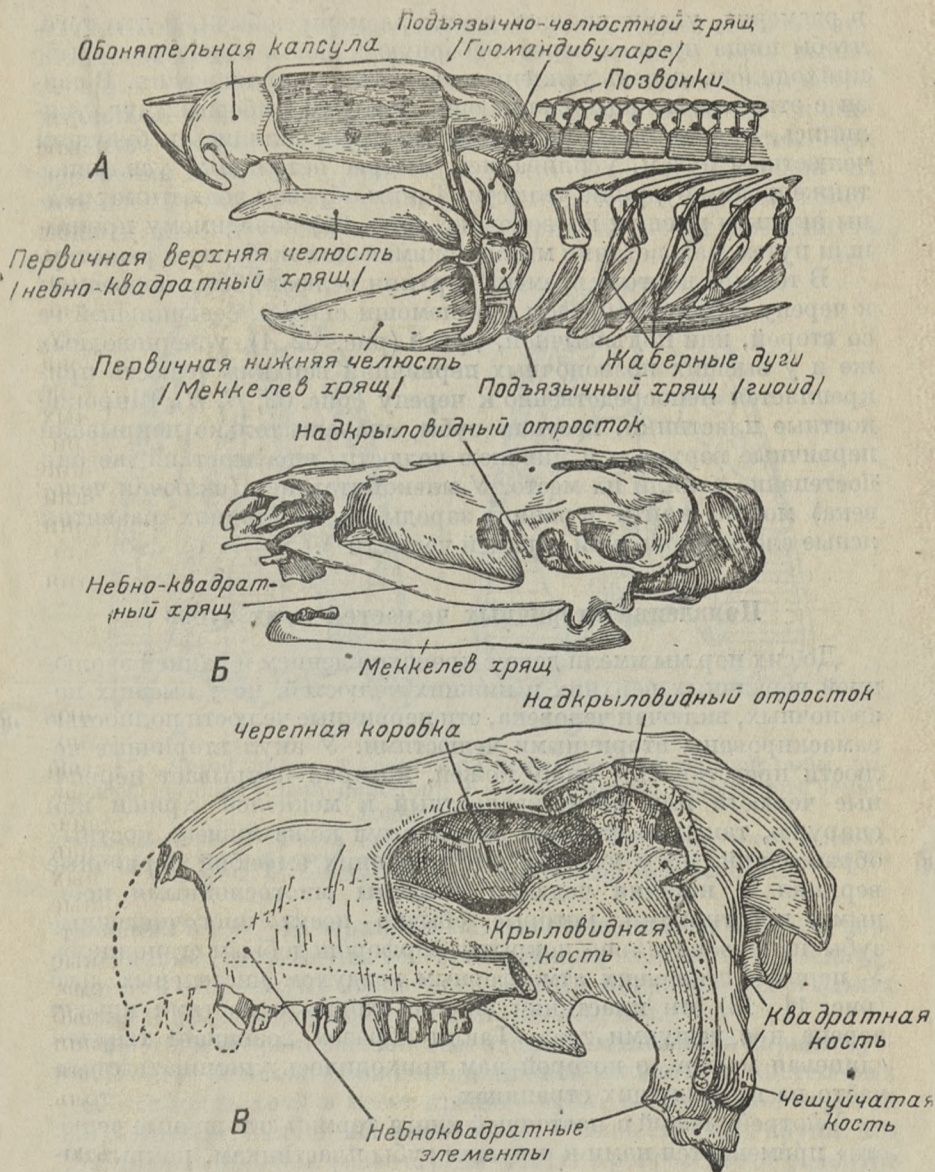


Рис. 62. Способы прикрепления первичной верхней челюсти к черепной коробке.

А—гиостилическое сочленение (при помощи гиомандибулярного хряща), характерное для акул; Б—автостилическое сочленение (при помощи надкрыловидного отростка первичной верхней челюсти); хрящевая черепная коробка и первичные верхние челюсти зародыша саламандры; В—череп примитивного ископаемого пресмыкающегося (*Diadectes*) из пермско-каменноугольных отложений Техаса. Часть костной маски, покрывающая височную область, снята, чтобы показать первичную верхнюю челюсть (состоит из небной, крыловидной, надкрыловидной и квадратной костей) и ее положение относительно черепной коробки.

в размерах, увеличивались также размеры добычи, и для того, чтобы пища прошла через жаберную полость в желудок, рыбе приходилось делать усиленные глотательные движения. В связи с этим все мышцы, сжимающие систему жаберных дуг, усилились, причем те из них, которые прикреплялись к будущим челюстным дугам, усиливались быстрее остальных; усилились также и сами будущие челюсти. Таким образом челюстные мышцы акулы и высших позвоночных (рис. 61) повидимому произошли путем разрастания мышц, сжимающих жаберную решетку.

В течение долгого времени верхняя челюсть была подвешена к черепу главным образом при помощи связки, соединявшей ее со второй, или подъязычной, дугой (рис. 62, А), у земноводных же и у высших позвоночных первичная верхняя челюсть прикрепляется непосредственно к черепу (рис. 62, Б, В). Широкие костные пластинки, несущие зубы, сначала только покрывали первичные верхнюю и нижнюю челюсти, впоследствии же они постепенно заняли их место. У млекопитающих (включая человека) можно найти в ранних зародышевых стадиях развития ясные следы первичной верхней челюсти ¹.

Появление вторичных челюстей и их зубов

До сих пор мы имели дело с происхождением и ранней эволюцией первичных верхних и нижних челюстей, но у высших позвоночных, включая человека, эти первичные челюсти полностью замаскированы вторичными челюстями. У акул вторичные челюсти представлены лишь кожей, которая покрывает первичные челюсти или небно-квадратный и меккелев хрящи как снаружи, так и со стороны рта. У акул кожа лишена костных образований, но у высших рыб и ранних амфибий первичные верхняя и нижняя челюсти покрыты многослойными костными пластинками, которые обычно несут многочисленные зубы и первоначально покрыты фарфороподобным «танопном». У первых дышавших атмосферным воздухом кистеперых рыб (рис. 11, 12) эти пластинки вполне сходны с костями крыши черепа и с чешуями тела. Таким образом возникает твердая «лицевая маска», о которой нам приходилось упоминать столь часто на предыдущих страницах.

Употребляемый в настоящей книге термин «вторичные челюсти» применяется нами к несущим зубы пластинкам, покрывающим наружные края первичных верхней и нижней челюстей. Этих элементов имеется по три на каждой стороне головы, и они сохраняются на всем протяжении от рыбы до человека. Их

¹ См. Keith, Human Embryology and Morphology, London, 1921, pp. 138, 148, 172.

изумительное постоянство является прекрасным доказательством единства плана строения и происхождения всех вышестоящих позвоночных. Из этих вторичночелюстных элементов парная межчелюстная кость располагается у переднего конца челюсти. За ней следует парная верхнечелюстная кость. При сравнении нижней стороны черепа (рис. 63, А, В) одной из ископаемых кистеперых ганоидных рыб девона с черепом земноводных каменноугольного периода вряд ли могут возникнуть

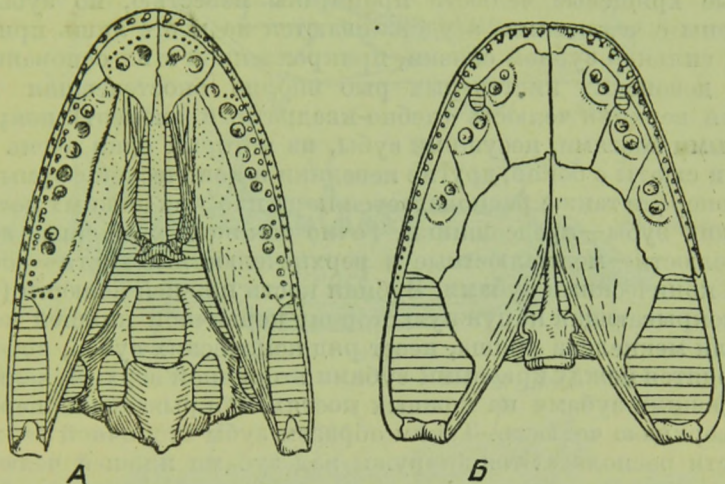


Рис. 63. Череп снизу: А—девонской ископаемой кистеперой рыбы, дышавшей легкими (*Eusthenopteron*); Б—примитивного ископаемого земноводного (*Baphetes*).

Вторичные верхние челюсти (межчелюстные и верхнечелюстные кости) располагаются по краям; первичные верхние челюсти (небно-квадратный хрящ) прикрыты широкими, вооруженными зубами пластинками первичного неба.

сомнения в том, что верхнечелюстные и межчелюстные кости первой вполне гомологичны соответствующим элементам последних. С другой стороны, их можно проследить в подробностях от самых ранних земноводных до человека (рис. 50, 53).

Третьим вторичночелюстным элементом является парная зубная кость, располагающаяся на нижней челюсти. У кистеперых рыб эта кость хотя и несет крепкие зубы, но не играет еще той важной роли, какую она приобретает у вышестоящих групп. Мы уже проследили (см. выше стр. 25—27) ее прогрессивное развитие у звероподобных пресмыкающихся: мы видели, как она увеличивается за счет других плоских костей нижней челюсти и наконец приходит в соприкосновение с чушуйчатой костью, покрывающей бока височной области черепа; к этому времени ей удается свести на-нет значение всех других костей нижней челюсти.

Спрашивается, каким путем кистеперые рыбы и ранние земноводные приобрели сильные зубы, при помощи которых они могли вести свой хищнический образ жизни? У наиболее примитивных акул (рис. 5) покрытая шагренью кожа обтягивает хрящи верхней и нижней челюстей, и по мере того как старые зубы спадают, новые зубы в непрерывной последовательности занимают место на краю челюстей. У типичных акул кожа, несущая зубы, лежит свернутая в углублении на верхней и нижней челюстях. Первичные хрящевые челюсти пропитаны известью, но зубы не сращены с челюстями, а удерживаются на месте лишь при помощи сильной зубной связки, прикрепленной к их основаниям.

У девонских кистеперых рыб вполне окостеневшая первичная верхняя челюсть (небно-квадратный элемент) покрыта кожными костями, несущими зубы, из которых одни очень широки и сжаты с боков, другие невелики и конической формы. На небе впереди также располагается пара плоских кожных костей, несущих зубы—предсошники. Точно так же и вторичные верхние челюсти—межчелюстные и верхнечелюстные кости—вооружены коническими зубами. Зубная кость нижней челюсти (рис. 64), покрывающая наружную сторону первичной нижней челюсти или меккелева хряща, несет ряд конических зубов, которые приходится между краевыми зубами вторичной верхней челюсти и большими зубами на кожных костях, покрывающих первичную верхнюю челюсть. Таким образом зубы вторичной верхней челюсти располагаются снаружки над зубами нижней челюсти, и при закрытых челюстях они не совпадают. Это устройство сохраняется у всех вышестоящих групп вплоть до примитивных млекопитающих, следы его сохранились даже у человека. Пластинчатые кости, покрывающие внутреннюю сторону первичной нижней челюсти, несут у древних кистеперых рыб большие зубы, которые несомненно вшивались в добычу и прижимали ее к большим зубам крыши рта. Таким образом ни меккелев хрящ, или первичная нижняя челюсть, ни небо-квадратный хрящ, или первичная верхняя челюсть, не имеют теперь никакой непосредственной связи с зубами, которые опираются целиком на собственные костные пластинки, как это наблюдается у всех высших позвоночных, включая человека. С этого момента первичная нижняя челюсть занимает подчиненное положение в челюстном аппарате, и за ней сохраняется только роль связывающего элемента, служащего для сочленения вторичной нижней челюсти с первичной верхней челюстью. При этом ее ближайший к черепу конец окостеневает, превращаясь в сочленовную кость. Такое устройство нижней челюсти сохраняется от кистеперых рыб до высших звероподобных пресмыкающихся, которые являются непосредственными предшественниками млекопитающих.

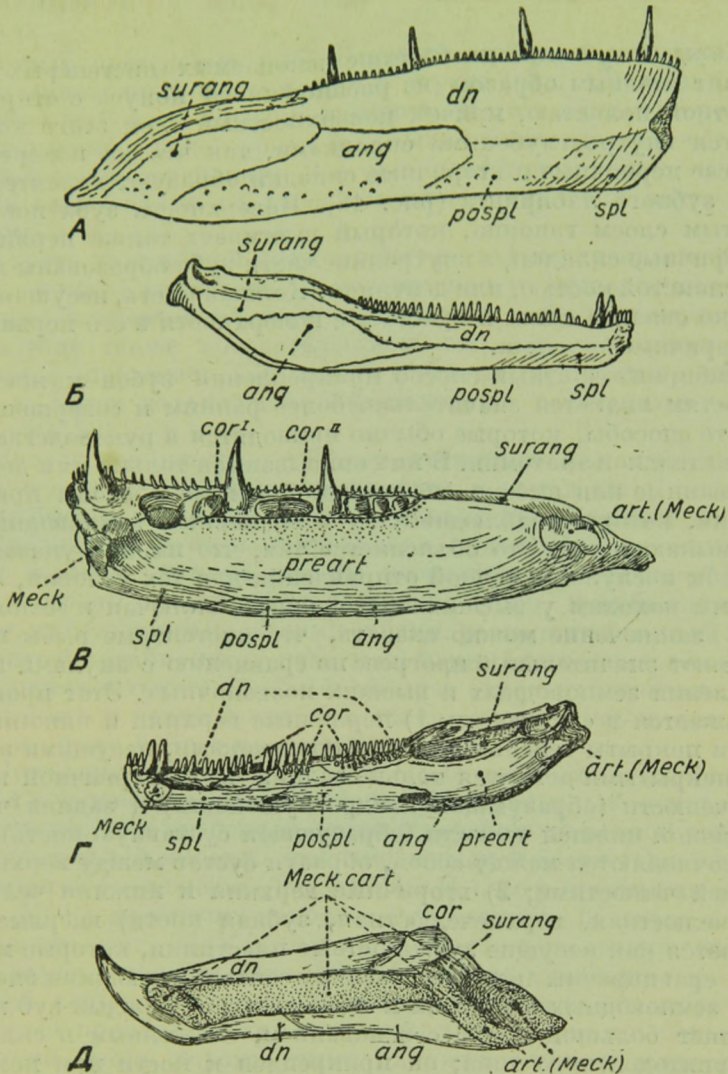


Рис. 64. Правая половина нижней челюсти ископаемой кистеперой рыбы (А, В), примитивного ископаемого земноводного (В, Г) и зародыша современной черепахи (Д).

А—*Megalichthys*, наружная сторона; В—*Trimerorhachis*, наружная сторона; В—*Megalichthys*, внутренняя сторона; Г—*Trimerorhachis*, внутренняя сторона; Д—зародыш современной черепахи, внутренняя сторона; *ang*—угловая кость; *art*—сочленовная к.; *cor*—венечная к.; *dn*—зубная к.; *Meck. cart.*—меккелев хрящ; *pospl*—заднепластинчатая к.; *preart*—предсочленовная к.; *spl*—пластинчатая к.; *surang*—surgaangulare—надугловая к.—У зародыша черепахи меккелев хрящ, простирается вдоль внутренней стороны всей челюсти; его задний конец образует сочленовную кость взрослого животного, —единственная часть первичной челюсти, сохраняющаяся у взрослых животных. Эти челюсти образованы гл. обр. кожными костями, которые у зародыша покрывают первичные хрящевые челюсти.

Каждый зуб описанных выше ископаемых кистеперых рыб состоит главным образом из расширенного конуса с открытой мякотной полостью, причем поверхностный слой этого конуса вдается внутрь глубокими складками, так что на поперечном разрезе первичные и вторичные складки образуют характерный узор зубного лабиринта (рис. 18). Поверхность зуба покрыта толстым слоем ганоина, который выстилает также первичные и вторичные складки, а внутренние части зуба образованы плотной слоистой костью, или дентином. Кожная кость, несущая зуб, крепко связана с ним и врастает с поверхности в его первичные и вторичные складки.

Лабиринтодонтный способ прикрепления зубов к костным челюстям является значительно более ранним и совершенным, чем те способы, которые обычно приводятся в руководствах по сравнительной анатомии. В них описываются только или дегенирированные или высоко специализированные способы прикрепления, которые наблюдаются у современных земноводных и пресмыкающихся. Это объясняется тем, что именно указанные способы послужили точкой отправления для тех условий, которые мы находим у высших позвоночных, включая и человека.

В заключение можно сказать, что кистеперые рыбы представляют значительный прогресс по сравнению с акулами в направлении земноводных и высших позвоночных. Этот прогресс выражается в следующем: 1) первичные верхняя и нижняя челюсти покрыты теперь костными пластинками, несущими зубы, и непокрытыми остаются только задняя часть первичной верхней челюсти (образующая квадратную кость) и задняя часть первичной нижней челюсти (образующая суставную кость); обе они сочленяются между собой, образуя сустав между верхней и нижней челюстями; 2) вторичные верхняя и нижняя челюсти (межчелюстная, верхнечелюстная, зубная кости) впервые появляются как несущие зубы костные пластинки, которые могут быть сравниваемы непосредственно с соответствующими элементами земноводных и высших позвоночных; 3) каждый зуб представляет большой конус с основанием, сложенным в складки лабиринтодонтного типа; он прикреплен к кости при помощи костных выростов, внедряющихся в его лабиринтодонтные складки; 4) таким образом верхняя и нижняя челюсти в целом представляют сложное образование, содержащее большое число отдельных костных пластинок, из которых некоторые исчезают у высших позвоночных, но три (межчелюстная, верхнечелюстная и зубная кости) сохраняются даже у человека (рис. 50).

Все эти прогрессивные приспособления хищнического характера передались наиболее древним известным земноводным каменноугольного периода, которые являются по меньшей мере близкими родственниками, если не прямыми потомками ис-

копаемых кистеперых рыб. Главный прогресс этих древнейших земноводных заключается в утрате (рис. 17) всех костей системы жаберной крышки (крышки, подкрышки, межкрышки, предкрышки и целого ряда небольших боковых косточек—лучей жаберной перепонки). Все они были принесены в жертву, когда земноводные во взрослой стадии утратили внутренние жабры.

Утрата этих костей представляет не только прекрасный пример закона Уиллистона о прогрессивном уменьшении числа костных элементов по мере перехода от рыбы к человеку, но и служит также доказательством того, что эволюционный прогресс протекает как путем утраты излишних частей, так и путем дальнейшей дифференциации остающихся частей (рис. 50, 52).

Многие земноводные усвоили легкий способ питания: лежать в воде в ожидании добычи, быть может даже с открытым ртом, быстро закрывая его, как только туда попадет добыча. Специализация в этом направлении привела к широким плоским черепам, тонким широко изогнутым челюстям, усаженным по краям рядами довольно мелких зубов, и немногочисленными, но большими колющими зубами, расположенными на небе. Гигантские лабиринтодонты, или панцырноголовые земноводные, перми и триаса обладали как раз этими признаками. Другие формы, у которых челюсти сильно удлиннились и сузились, должны были быстро плавать в погоне за рыбами.

Но те земноводные (ср. рис. 48, II), от которых идет линия развития к человеку, избежали обеих этих крайностей,—они обладали челюстями умеренной длины и черепом умеренной ширины и значительной высоты, особенно в задней части. Они еще сохраняли зубы на небе (рис. 53, II—IV), но у пресмыкающихся (рис. 43, V), достигших наиболее совершенного развития в лице цинодонта (рис. 53, VI), и у их высокоорганизованных потомков—млекопитающих (рис. 53, VII) зубы на небе, т. е. на первичной верхней челюсти, исчезли, а зубы на краях вторичных челюстей приобрели «хищнический» тип строения с большими клыками, столь характерными для животных, преследующих свою добычу на земле.

От зубов древних земноводных имеются промежуточные стадии, ведущие к типичным звероподобным зубам цинодонтов (рис. 50, VI), у которых зубы подразделялись, как и у человека и других млекопитающих, на резцы, клыки, малые и большие коренные. У них были повидимому также две смены зубов, соответствующие нашим молочным и постоянным зубам. Более того, у цинодонтов каждый зуб сидел в отдельной ячейке, как у млекопитающих. Таким образом эти пресмыкающиеся ушли уже далеко вперед по длинному пути от рыбы к человеку.

Мы проследили некоторые изменения в челюстях и видели, что зубная кость стала господствующим элементом и вошла в связь с чешуйчатой костью черепа (рис. 21), а кости позади зубной были сведены к крайне незначительным размерам (рис. 52). Эти изменения, чем бы они ни были вызваны, были явно связаны с сильным развитием височной, жевательной и крыловидной мышц челюстей (рис. 61). Вероятно благодаря активности височной мышцы в оболочке кости, которая первоначально покрывала челюстные мышцы, образовалась височная яма (рис. 48, IV). Увеличению же размеров крыловидных мышц можно повидимому приписать соединение противоположных крыловидных костей и развитие высокого костного гребня на средней линии основания черепной коробки (рис. 53, V).

Подводя итог всему изложенному, мы можем сказать следующее об историческом развитии зубов. У некоторых из силурийских *Ostracodermi* (*Lanarkia*) зубы вышестоящих позвоночных были представлены лишь небольшими шагреневыми зубами, сидевшими в коже на всей поверхности тела, но во рту зубов *Ostracodermi* не имели. У акул кожа во рту и на челюстях несет зубы, представляющие собой лишь увеличенные кожные зубы, причем эта кожа на внутренней стороне челюстей скатана внутрь трубкой, и по мере того как старые зубы стираются, на их место становятся новые (рис. 5).

У кистеперых рыб, являющихся предками земноводных, по крайней мере более крупные зубы образуются в костных мешочках, которые опускаются под поверхность кожи, снабженной костными покрытыми эмалью пластинками. У этих форм основания зубов свернуты в глубокие и сложные складки, и кость заходит в основание зубов, которые располагаются друг за другом косыми рядами. У сеймурии—ископаемой рептилии из пермско-каменноугольных пластов Техаса,—занимающей почти промежуточное положение между примитивными земноводными и пресмыкающимися, можно видеть еще ясные следы лабиринтодонтного способа прикрепления зубов. Но ко времени появления высших звероподобных пресмыкающихся все следы старых способов прикрепления зубов исчезают, и они оказываются сидящими в особых ячейках, как у млекопитающих, включая и человека.

Происхождение неба млекопитающих

Не менее важную роль в определении хода дальнейшей эволюции млекопитающих и человека сыграли изменения в области неба (рис. 53). У земноводных воздух, поступивший в обонятельную полость, проходит далее в ротовую полость через парные хоаны или внутренние ноздри, которые открываются в перед-

ней части крыши рта. Далее вдыхаемый воздух как бы заглатывается, проталкиваясь действием мышц ротового дна в отверстие дыхательного горла. У ранних звероподобных пресмыкающихся (рис. 53, V) хоаны открывались в углубление, лежащее значительно выше уровня зубного края верхней челюсти. У высших звероподобных пресмыкающихся, или цинодонтов (рис. 53, VI), уже имеется вторичная костная крыша рта, или вторичное небо. Возникло оно путем постепенного разрастания отростков небной и верхнечелюстной костей, образовавших перегородку под полостью, в которую открывались внутренние ноздри. Весьма возможно, что развитию костных выступов на небных и верхнечелюстных костях содействовал язык, который приобрел сильную мускулатуру и подвижность и стал нажимать

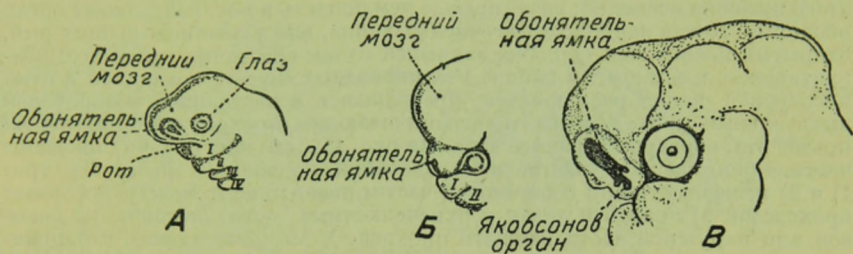


Рис. 65. Ранние стадии развития носа у зародыша человека.

на внутреннюю сторону этих костей. У млекопитающих, включая человека (рис. 52, VII—X), указанный процесс продвинулся много дальше, так что у взрослых особей костное небо продолжается значительно дальше назад. К заднему краю этого костного неба прикрепляется мягкое мускульное небо. Таким образом возник носоглоточный проход, через который вдыхаемый воздух проходит прямо в глотку и далее в дыхательное горло, тогда как раньше, для того чтобы попасть в глотку, ему приходилось проходить через полость рта, в которой находится пища. Все эти изменения у высших звероподобных пресмыкающихся и млекопитающих связаны с крайне активным дыханием, свойственным плотоядным животным.

Антиэволюционистам следовало бы помнить, что человеческий зародыш на очень ранних ступенях своего развития (рис. 65) проходит через стадию, в которой обонятельные капсулы, как у акул, не имеют внутренних отверстий на небе. В это время у него, как у акул, наружные ноздри соединяются лишь с краем рта при помощи открытой борозды. Позже (рис. 66) в передней части ротовой крыши образуются хоаны, или внутренние отверстия обонятельных капсул, но твердое небо еще зачаточное.

Сходное устройство имеется, как выяснили Кизс и Корнинг (Corning), у большинства современных пресмыкающихся (рис. 66, Б).

В связи с этим Кизс так описывает эволюцию человеческого лица:

«Из нашего обзора мозговой части человеческого черепа видно, что отличительные его черты являются результатом большего развития мозга. Однако, обращаясь к висцеральной части черепа и головы, мы видим, что факторы, определившие их формы, связаны с обонянием, дыханием и жеванием. Нет необходимости снова повторять, что человеческий зародыш в конце первого месяца обнаруживает в общем сходство с рыбами и имеет зачаточные жаберные дуги. Как и у рыб, обонятельный орган представлен у него парой углублений или ямок, не имеющих сначала никакого сообщения со ртом. У некоторых рыб (некоторые скаты и акулы) имеется желобок между каждой обонятельной ямкой и ртом. Функциональное значение этого желобка очевидно: вода, прежде чем попасть в рот, раздражает орган обоняния. Когда появилось легочное дыхание, как у двоякодышащих рыб, открытый носогубной желобок закрылся путем срастания краев его, превратившись в замкнутый канал. У земноводных, пресмыкающихся и птиц носогубной канал расширяется, превращаясь в настоящий носоротовой дыхательный проход, и части, ограничивающие проход, соединяются на крыше рта, образуя первичное небо. На рис. 152 [см. наш рис. 66] показаны части, принимающие участие в образовании первичного неба. Их три: 1) и 2) межчелюстная и сошниковая части, развившиеся между носовыми ходами; 3) правая и левая верхнечелюстные части, лежащие на боковой или наружной части каждого прохода. У млекопитающих к первичному или рептильному небу прибавляется четвертый элемент, и таким образом рот млекопитающих оказывается отделенным от носового дыхательного прохода и может служить для жевания и сосания. Таким образом можно установить в развитии лица три стадии: 1) рыбную, в которой нос и рот независимы друг от друга; 2) земноводную, в которой носовой дыхательный проход открывается на крыше рта; 3) стадию млекопитающих, в которой этот проход открывается в носоглотку. В развитии человеческого зародыша мы находим повторение всех этих трех стадий».

Эволюция языка и связанных с ним образований

У ланцетника (рис. 54) нет никакого языка, а у миног и миксин так называемый язык с поддерживающими его хрящами соответствует вероятно нижней челюсти акул (Стокард, Гудрич). У акул как челюстные, так и жаберные хрящи изгибаются, благодаря чему нижние концы последних выдаются на дне рта в виде ряда V-образных выступов (рис. 7). Эти хрящи служат опорой для языка в собственном смысле слова, который первоначально представляет собой лишь утолщение дна рта, покрытое эпителием, содержащим вкусовые клетки. У некоторых земноводных язык становится крайне мускулистым и подвижным, а у низших млекопитающих он в основных чертах имеет полное сходство с человеческим. Низшие приматы имеют длинный узкий язык с хорошо развитым «нижним язычком» (sublingula) под ним. У высших приматов, особенно у оранга, шимпанзе и

гориллы, язык приближается к человеческому, но относительно несколько уже, тогда как по числу и строению вкусовых валикообразных сосочков язык оранга ничем не отличается от человеческого.

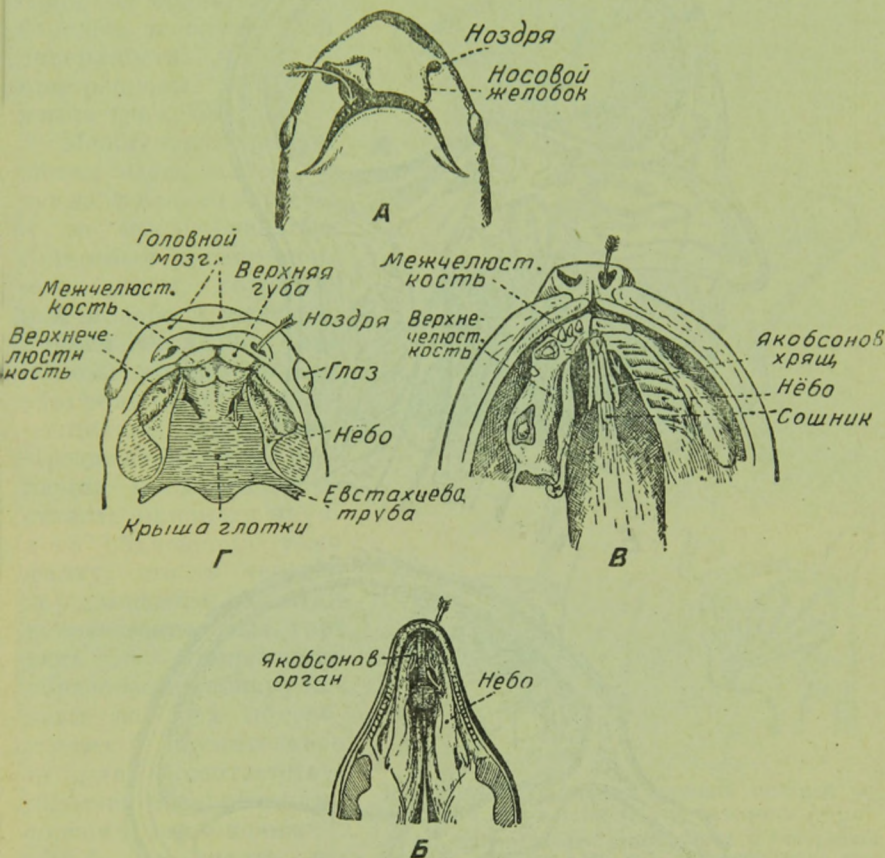
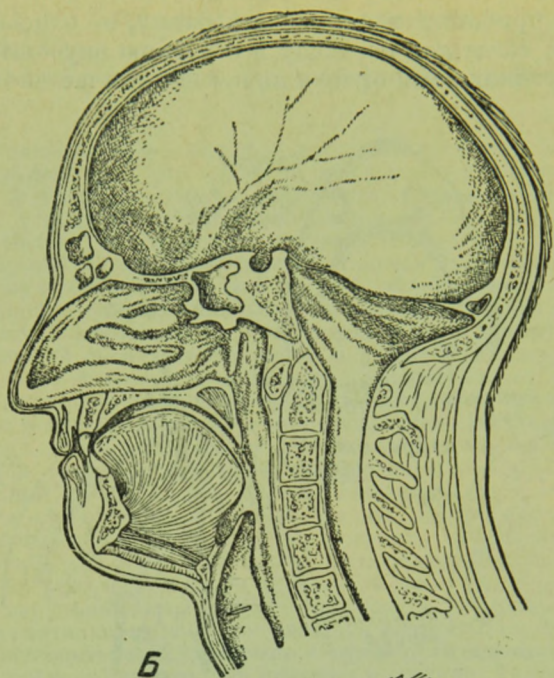


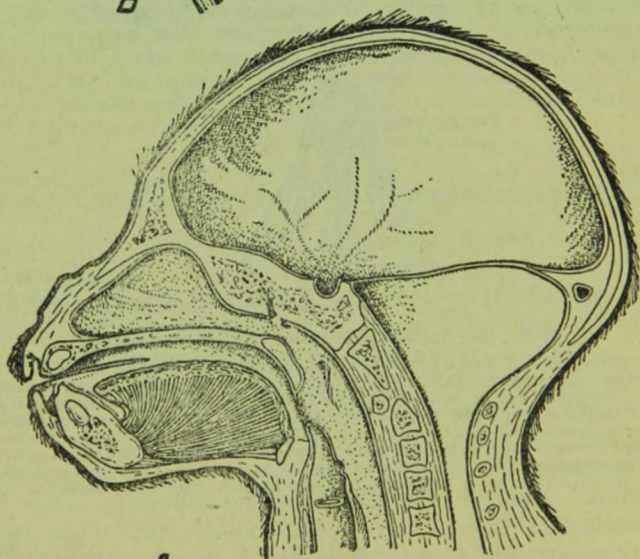
Рис. 66. Сравнительная анатомия неба.

А—современная акула; виден желобок, тянущийся от ноздри к краю рта; Б—ящерица, внутренние ноздри (хоаны) открываются в передней части крыши рта; В—львенок с расщепленным небом, напоминающим небо пресмыкающегося; видны внутренние ноздри (указаны вершиной стрелки), открывающиеся в передней части крыши рта; у этого ненормального экземпляра вторичное небо не срослось по средней линии; Г—человеческий зародыш к концу шестой недели развития; у него вторичные небные пластинки начинают разрастаться внутрь, к средней линии, но первичные хоаны (указаны вершиной стрелки) все еще открываются на передней части крыши глотки.

Мышцы языка у антропоидов и человека одни и те же (рис. 67, 68), но у человека подбородочно-язычные мышцы приобрели способность изменять форму языка с крайней быстротой и в соответствии с движениями других частей голосового аппарата.



Б



А

Рис. 67. Продольный разрез через голову молодой гориллы (А) и человека (Б).
Видны взаимоотношения языка с окружающими частями.

Несомненно величина человеческого языка и его важная функция в качестве основного органа речи отчасти обусловили позднейшие изменения нижней челюсти, особенно в области подбородка, к внутренней поверхности которого прикреплены мускулы языка (рис. 68).

Между тем сохранившиеся части жаберных дуг дали начало гортани с ее высокоразвитым голосовым механизмом, миндалинам, щитовидной и зубной железам, причем последние две железы играют огромную роль в росте и дифференциации организма. Противники теории эволюции не могут представить никакого научного объяснения тому факту, что в течение зародышевого развития человеческие язык, гортань и прилежащие образования обнаруживают во всех подробностях изумительное сходство с соответствующими образованиями низших позвоночных¹. «Жаберные щели» человеческого зародыша (рис. 69) столь общеизвестны, что некоторые антиэволюционисты пытались ослабить действие этого доказательства утверждением, что это не жаберные щели, так как самих жабер нет. Но это утверждение может оказывать действие лишь

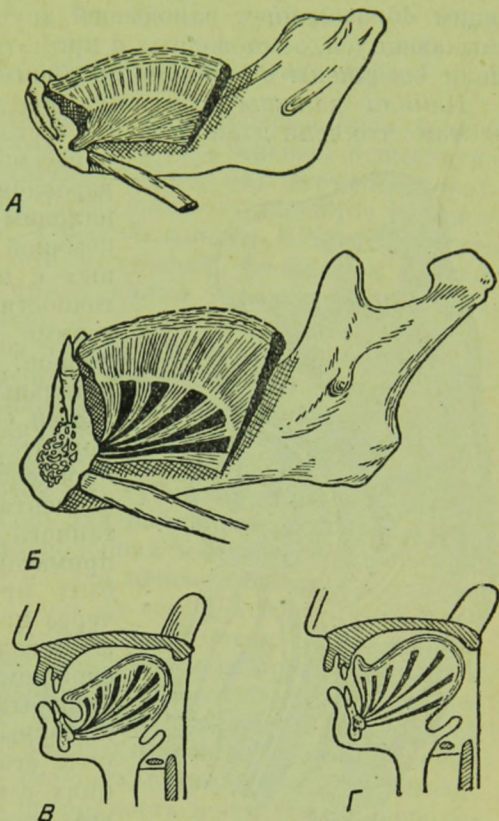


Рис. 68. Продольный разрез нижней челюсти летучей мыши (А) и человека (Б).

Видно прикрепление мышц языка к внутренней стороне челюсти. На фиг. Б изображено подразделение язычной мускулатуры на отдельные пучки, чтобы показать, как поверхность языка может изменять свою форму в зависимости от сокращения различных пучков мышц; В—схема, показывающая положение подбородочно-язычной мышцы при произношении звука «у» (английское «oo»); Г—схема, показывающая положение подбородочно-язычной мышцы при произношении звука «т» (английское «Т»).

¹ Об этих подробностях см. Keith, Human Embryology and Morphology, London, 1921, pp. 240—252.

на несведущих людей, не знающих, что каждая из так называемых «жаберных щелей» пятинедельного человеческого зародыша может быть непосредственно сравниваема с соответствующим образованием зародышей других млекопитающих, пресмыкающихся, земноводных и примитивных рыб и что у рыб эти щели соединены с функционирующими внутренними жабрами.

Немало должны быть смущены антиэволюционисты и тем фактом, что если даже оставить в стороне зародышевые стадии

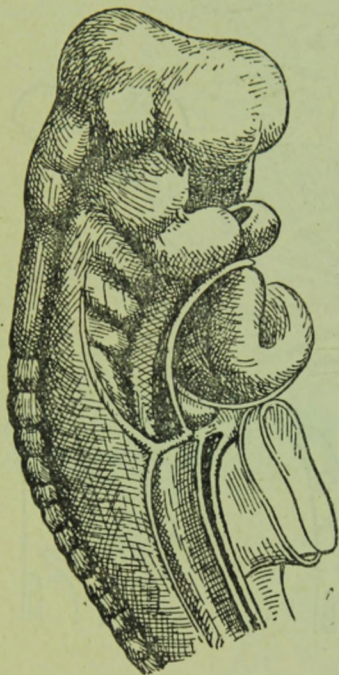


Рис. 69. Трехнедельный человеческий зародыш.

Голова в полуобороте, видны рот, первичные верхние и нижние челюстные валики, жаберные дуги и жаберные щели.

и рассматривать анатомию только взрослой особи, то и здесь мы находим, что весь комплекс подъязычной дуги, гортани и связанных с ними частей у человека в точности совпадает с соответствующими образованиями у антропоидов, отличаясь только относительным развитием некоторых частей. От антропоидов до низших приматов может быть полностью прослежена гомология каждого элемента подъязычной дуги и гортанного комплекса. От низших приматов эти образования могут быть прослежены шаг за шагом через пресмыкающихся к низшим земноводным, а от последних—к сложному жаберному скелету кистеперых рыб. И в самом деле, жаберный скелет позвоночных во всех его сложных взаимоотношениях с мышцами и нервами и во всех его последовательных стадиях развития дает убедительнейшее доказательство анатомического единства всего ряда позвоночных от акулы до человека. Следовательно человеческие челюсти, язык, гортань и связанные с ними

части составляют лишь одну из вариаций единого морфологического плана, имеющего тысячу вариаций, каждая из которых определенно развилась из акулородного прототипа. В частности же эта область дает наиболее неоспоримое доказательство единства происхождения человека и человекообразных обезьян.

Слюнные железы под языком и по бокам щек и горла дают другой пример того же рода. Гентингтон (Huntington) пока-

зал, что даже индивидуальная изменчивость этих органов у человека вполне соответствует их изменчивости у высших приматов.

Происхождение и развитие человеческих губ

Вернемся к ротовому отверстию и рассмотрим происхождение и эволюцию человеческих губ. Рот у низшей существующей формы хордовых—ланцетника (рис. 54) окружен короткими плотными щупальцами. То же самое наблюдается у личинки миноги (рис. 59, Б). У взрослой миноги ротовая полость окружена подвижным кольцом из хрящей, усаженных конусовидными зубами, которые представляют вероятно весьма специализированное образование.

У силурийских *Ostracodermi* (рис. 4 и 57) край широкого рта был покрыт маленькими чешуйками и пластинками. У современных акул имеется кожная складка позади верхнего края рта, которая повидимому является предшественницей верхнечелюстных костей высших рыб [Эллис (Allis)]. Под этой складкой кожи у угла рта имеются два губных хряща, лежащие в мышцах и служащие очевидно для вытягивания вперед углов рта (рис. 6). У кистеперых рыб подобная покрытая зубами складка кожи (рис. 50, 53) дает начало межчелюстной и верхнечелюстной костям, которые повидимому вполне гомологичны одноименным костям первичных земноводных. Отсюда эти две кости могут быть прослежены через звероподобных пресмыкающихся к самым ранним млекопитающим, а от последних, через восходящие стадии приматов,—к человеку. У ранних кистеперых рыб эти кости были покрыты эмалью и лежали прямо на поверхности, у более же высоко стоящих кистеперых рыб ганоидный слой исчез и наружная поверхность кости стала шероховатой—указание на то, что она была покрыта толстой грубой кожей. Зубная кость нижней челюсти была покрыта сходными образованиями.

У ранних земноводных и пресмыкающихся межчелюстная, верхнечелюстная и зубная кости также имели шероховатую поверхность, служащую для прикрепления наружных слоев кожи, более глубокие слои которой выработались у них самостоятельно. У некоторых из современных пресмыкающихся у углов рта имеется небольшая мышца, но губы еще не мясисты и твердая лицевая маска располагается неглубоко под поверхностью кожи. Повидимому сходное строение этих частей имели и звероподобные пресмыкающиеся.

У наиболее древнего млекопитающего, сохранившегося до наших дней, именно у австралийского утконоса, рот окружен клювом, напоминающим утиный. Он образован кожей, хорошо

снабженной чувствительными органами. Весьма возможно, что это образование представляет остаток твердой кожи, покрывающей рот звероподобных пресмыкающихся, который специализировался в определенном направлении. У ближайшей современной родственницы утконоса—австралийской ехидны (рис. 23, В) губы, хотя и своеобразно специализированы для ловли муравьев (в связи с присутствием длинного, подвижного языка), все же приближаются к нормальному типу губ млекопитающих, поскольку они снабжены мышцами, иннервируемыми седьмым, или лицевым, нервом, и отчасти покрыты волосами.

Здесь мы подходим к характерному признаку губ млекопитающих, у которых костная маска, унаследованная от примитивных кистеперых рыб, лежит глубоко под подвижным мышечным покровом. Не подлежит сомнению, что эволюция настоящих губ была частью общего преобразования пресмыкающихся из животных с непостоянной температурой тела и низкой степенью метаболизма в млекопитающих.

Выше мы указали, что лицевые мышцы млекопитающих представляют собой часть тонкого мышечного слоя, покрывающего шею низших позвоночных, и что эта мышца разрасталась вперед под кожей, увлекая за собой и свой нерв. Последний по мере того как сама мышца дифференцировалась в лицевые мышцы ушей, глаз, носа и губ (рис. 23, 24), давал мелкие ответвления. Это разрастание шейной мышцы в настоящее время во всех подробностях и весьма убедительно проследжено Губером. Разрастание мышцы было облегчено тем, что на ранних стадиях развития (рис. 65, А, 69) область рта и губ расположена очень близко к месту, иннервируемому лицевым нервом, который первоначально лежит на боках шеи. Таким образом ответвления основной мышечной массы с шеи легко могли распространиться на губы и лоб.

Исследования Руге, Губера, Зонтага и других показали, что антропоиды являются в отношении анатомии лицевых нервов (как и в других отношениях) наиболее близкими современными родственниками человека. Способность двигать ушами уже редуцирована у антропоидов, однако некоторые люди до сих пор еще могут демонстрировать эту способность, представляющую напоминание о ранних звериных предках человека.

У низших приматов правая и левая верхние губы подобно губам плотоядных млекопитающих слегка свисают с боков и соединяются полоской лишь спереди (если вообще соединяются), тогда как у зародышей человекообразных обезьян и у человека средняя полоска становится очень широкой, так что противоположные половинки круговой мышцы рта переходят одна в другую.

Таким образом антропоиды приобрели подвижные губы, что является крайне полезным для сосания воды и высасывания сока из плодов (рис. 70).

Человек унаследовал от первобытных антропоидов способность оттягивать назад губы в гневе, раскрывать их при смехе и вытягивать их трубочкой для поцелуя.

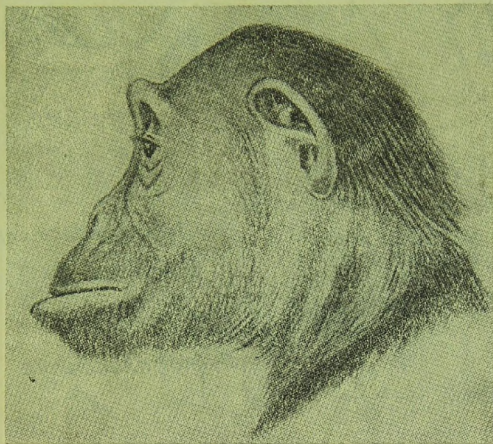


Рис. 70. Взрослый шимпанзе.

Рисунок дает представление о способности человекообразных обезьян чрезвычайно сильно вытягивать губы.

Все эти мышцы рта и щек, равно как и глотательные мышцы, естественно имели огромное значение для новорожденных детенышей млекопитающих, помогая им сосать молоко матери. Но сколько потребовалось времени, чтобы люди усвоили мысль, что их дети (будь они даже самой «голубой крови») решительно ничем не отличаются в этом отношении от детенышей диких животных!

Позднейшие стадии в истории развития зубов

Только очень немногие люди знакомы с историей происхождения наших зубов, и еще меньшее количество людей думает когда-либо о тех низших существах, на протяжении медленной эволюции которых вырабатывалась форма наших зубов. Поразительно, что даже теперь после миллионов лет прогрессивного развития, отделяющих нас от наших акулоподобных предков, зубы человеческого зародыша проходят через акулоподобную стадию (рис. 71, А). Сначала участок эмбриональной кожи, который в будущем дает начало зубам, лежит на поверхности ротовой полости. Позже он выпячивается, образуя мешочек (рис. 71, В);

затем дно мешочка приподнимается кверху (рис. 71, В), образуя мягкотную полость. Таким образом зачаток человеческого зуба в наиболее существенных чертах становится похожим на зачаток зуба акулы. Однако, чтобы эти сравнения были

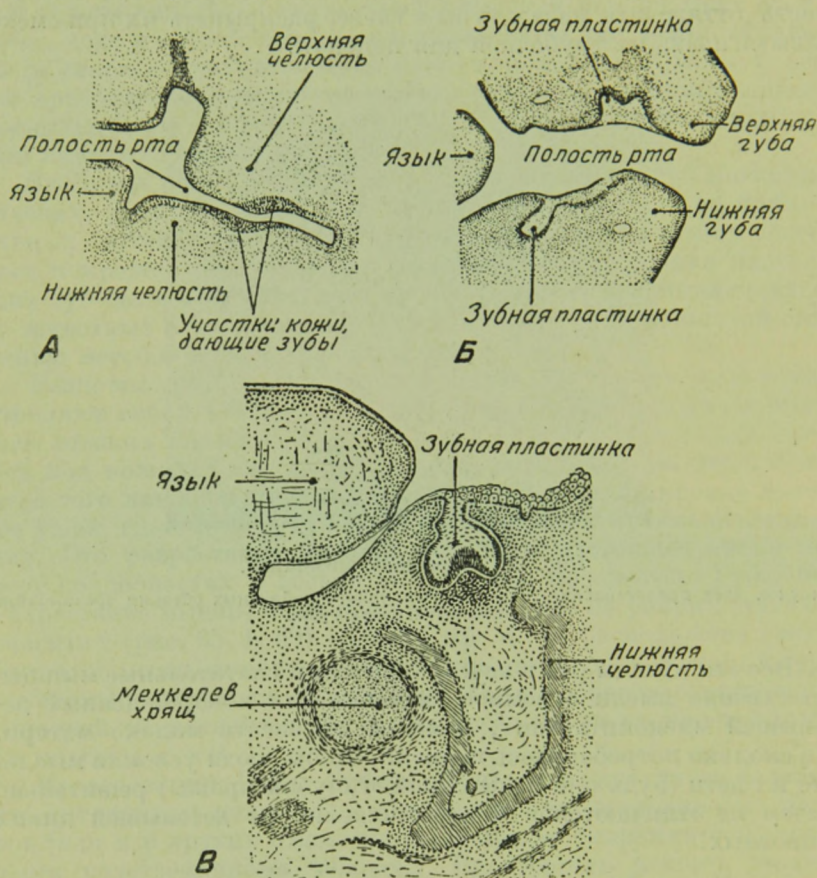


Рис. 71. Три эмбриональные стадии развития человеческих зубов.

А—будущий зачаток зуба, расположенный еще на поверхности кожи, выстилающей ротовую полость (с человеческого зародыша 11 мм длины); Б—начало образования зубного впячивания (зубной пластинки) (с человеческого зародыша 16 мм длины); В—начало образования мягкотной полости в зубе (с человеческого зародыша 32,5 мм длины).

убедительны, необходимо подчеркнуть, что мы в ходе наших рассуждений вовсе не перескочили сразу от акулы к человеку, как это делали некоторые старые анатомы; наоборот, весь процесс развития зубов мы можем проследить на многочисленных стадиях постепенного перехода от рыбы к человеку.

Меккелев хрящ (рис. 71, В), соответствующий первичной нижней челюсти акулы, лежит в стороне от будущей зубной кости, которая впоследствии покроеет как меккелев хрящ, так и развивающийся зубной зачаток, что происходит у всех позвоночных, стоящих выше акулы.

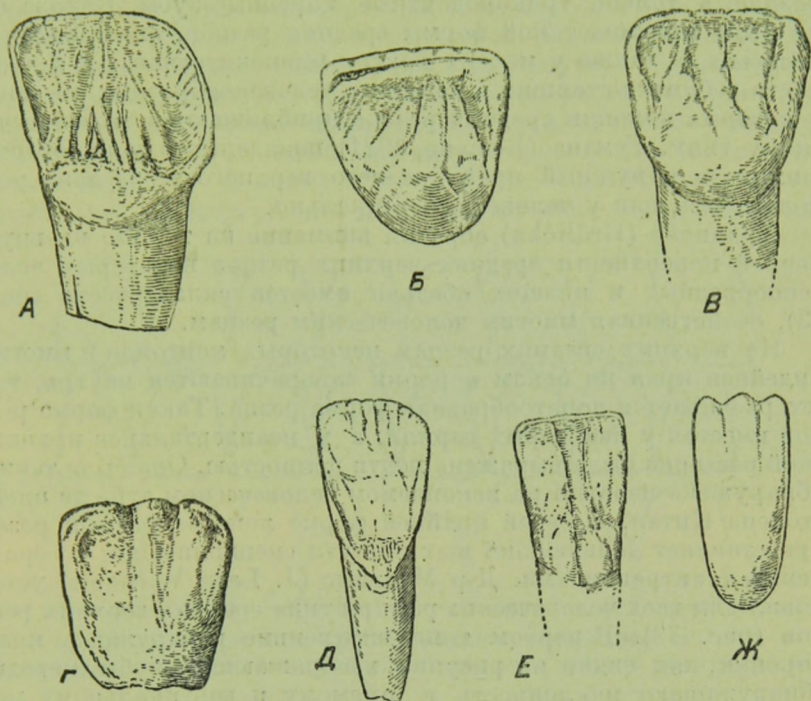


Рис. 72. Средние резцы гориллы и человека (увеличено).

А—верхний левый резец молодой гориллы с внутренней стороны; видны небольшие бугорки на режущем крае, набухание у основания коронки, приподнятые края и низкие валики; Б—верхний левый резец неандертальца (из ле Мустье); видны бугорки по режущему краю, набухание у основания и валики; В—верхний левый резец неандертальца (из Эрингсдорфа); видны набухшее основание и валики; Г—верхний левый резец старого египтянина; видны бугорки на режущем крае, приподнятые края и валики; Д—нижний правый резец молодой гориллы; видны бугорки на режущем крае и слабо выраженные валики; Е—нижний правый резец неандертальца (из ле Мустье); Ж—нижний правый резец мальчика-европейца с наружной стороны; видны бугорки на режущем крае и валики.

У более примитивных животных, находящихся на прямой линии восхождения к человеку или вблизи нее, клыки были сильно развиты и вообще зубы были более хищного типа (рис. 50). Некоторые из передних зубов человека, особенно клыки, остаются до настоящего времени одновершинными, как бы в воспоминание о наших отдаленных плотоядных предках, но средние резцы часто обнаруживают наклонность к развитию небольших бугорков на притупленном режущем крае (рис. 72).

Частое присутствие таких бугорков на верхних краях средних резцов иногда приводится как доказательство «триконодонтной» (трехбугорчатой) стадии в развитии человеческих зубов, несмотря на то, что даже вымершие триконодонтные млекопитающие триасового времени сами не имели «триконодонтных» резцов, а только триконодонтные коренные зубы. Какова бы ни была причина такой формы средних резцов, она имеется у человека, а также у многих других млекопитающих, и в частности у близко стоящих к человеку человекообразных обезьян, у которых коронки средних резцов приближаются к человеческому типу. Ремане (Remane, 1921) показал, что у некоторых шимпанзе наружный край среднего верхнего резца даже располагается, как у человека, вертикально.

Хрдличка (Hrdlička) обратил внимание на то, что на внутренней поверхности средних верхних резцов некоторых человекообразных и низших обезьян имеется складчатость (рис. 72), свойственная многим человеческим резцам.

На верхних средних резцах некоторых монголов и многих индейцев края по бокам коронки заворачиваются внутрь, так что развивается лопатообразная форма резца. Такая форма резцов имеется у некоторых горилл, а у неандертальцев крапинской расы она была выражена почти полностью. Она была также обнаружена недавно на ископаемом человеческом зубе из плейстоцена Китая. В своей крайней форме лопатообразный резец представляет дальнейший шаг по пути специализации по сравнению с антропоидами. Д-р Уильямс (J. Leon Williams) установил для всех человеческих рас три типа средних верхних резцов (рис. 73). В первом типе внутренние и наружные края коронки, как видно из рисунка, изображающего зубы спереди, обнаруживают наклонность к прямому и вертикальному положению.

Во втором типе противоположные края расходятся к нижней части коронки. В третьем типе наружный край имеет заметное двойное искривление. Те же самые три типа изменчивости он нашел и у всех видов человекообразных обезьян. Он сделал отсюда вполне правильный вывод, что этот факт в соединении с сотнями других подобного же рода фактов является решительным доказательством близкого родства между человеком и человекообразными обезьянами.

Верхние боковые резцы человекообразных обезьян (рис. 74) как правило более примитивны, так как сохраняют тупо заостренные вершины. Однако Ремане (1921) опубликовал рисунок зубов одной шимпанзе; у которой вершина бокового верхнего резца прикрыта поперечным режущим краем и даже наружный край стоит вертикально, так что коронка в целом явно приближается к человеческому типу.

Главное бросающееся в глаза различие между зубами человека и его ближайших родственников из обезьян заключается в том, что у человека клыки, даже молочные (рис. 76), заметно мельче, имеют закругленные коронки и притупленные вершины, которые лишь немного выдаются над уровнем соседних зубов, в то время как у человекообразных обезьян, особенно у самцов, клыки имеют вид больших острых бивней. Если однако ископаемая нижняя челюсть, найденная в Пилтдауне, в Англии (рис. 45, В), принадлежит, как это признано теперь почти всеми специалистами, несомненно человеческому пилтдаунскому черепу, то мы имеем здесь явный случай обезьяноподобного клыка, принадлежащего человеческой челюсти. Однако следует отметить, что пилтдаунский клык значительно больше напоми-

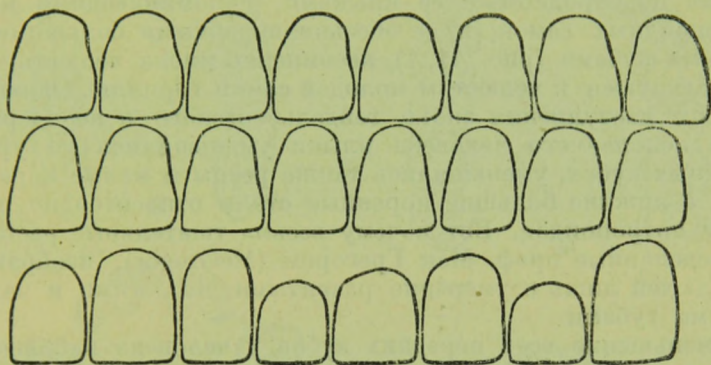


Рис. 73. Три типа средних верхних резцов человека.

Нижний ряд—первый тип; средний ряд—второй тип; верхний ряд—третий тип.

нает нижние клыки некоторых самок горилл, у которых клыки не достигают величины клыков у самцов. Человеческие клыки можно конечно с весьма большим основанием рассматривать как редуцированные и «инфантилизованные» или «феминизированные» клыки примитивного антропоидного типа, причем процесс этой редукции и инфантилизации мог протекать в течение миллионов лет нижнеплиоценовой эпохи, в период, который до сих пор не дал нам никаких ископаемых остатков человека.

Масса побочных доказательств в пользу происхождения человека от примитивных антропоидов с хорошо развитыми, но не очень большими клыками была недавно весьма тщательно проверена Ремане, который не находит никаких оснований для подтверждения воззрения, будто человек избег примитивной антропоидной стадии и произошел от совершенно неизвестных форм с вершинами клыков, немного выдающимися над уровнем малых коренных зубов.

Если смотреть на череп шимпанзе (рис. 35) и череп человека (рис. 43, Г) сверху, то хорошо видно, насколько сильно отличается обезьяна от человека резко выдающимися челюстями. У самок человекообразных обезьян со слабыми зубами челюсти выдаются слабее, и еще слабее выдаются они у зародыша человекообразных обезьян на стадии, предшествующей образованию зачатков зубов. С другой стороны, типы первобытных людей с очень большими зубами имеют соответственно выступающие челюсти, особенно если большие и малые коренные зубы имеют длинные поперечные и продольные диаметры, как это наблюдается у ископаемого талгайского черепа из Австралии (рис. 42, Д), который имеет сильно выдающиеся челюсти. Опять-таки пильтдаунская нижняя челюсть (рис. 45, В) с ее «обезьяньим» подбородком, с ее клыками, напоминающими клыки антропоидных самок, и ее обезьяноподобными большими коренными зубами (рис. 41, А), несомненно имела челюсть, приближающуюся к челюстям молодой самки гориллы. Однако ко времени наступления эпохи гейдельбергского и неандертальского ископаемого человека клыки уменьшились до уровня коренных зубов, уменьшились также резцы и малые коренные зубы, а нижние большие коренные стали относительно шире, чем у антропоидов. Вот почему весьма тщательные реставрации, сделанные проф. Мак Грегором (McGregor), изображают этих людей лишь с умеренно развитыми челюстями и человеческими губами.

Уменьшение всех передних зубов у человека наблюдается уже в зародышевых стадиях, так как зачатки его зубов меньше, чем зачатки зубов у обезьян. В соответствии с этим челюсти человеческих зародышей также меньше, чем челюсти обезьян на соответствующих стадиях зародышевого развития.

Уменьшение размера всех зубов, особенно клыков, сыграло большую роль в укорочении небной дуги (рис. 74) и в переходе ее от длинной П-образной формы антропоидов с широким расстоянием между клыками к пологой дуге человеческого неба с узким расстоянием между клыками. В нижней челюсти уменьшение клыков и сдвиг резцов назад в конце концов способствуют выдвигению клыков почти на переднюю линию челюсти и приравнивают их в функциональном отношении к резцам.

Двубугорчатые верхние малые коренные, которых у взрослого человека бывает по два с каждой стороны верхней и нижней челюстей, имеют ближайших предшественников в двубугорчатых верхних и нижних малых коренных антропоидных обезьян (рис. 74).

Передние нижние малые коренные антропоидов обнаруживают полный ряд переходов, начиная от зубов павианов, имеющих сжатые с боков коронки и кончая почти человеческими

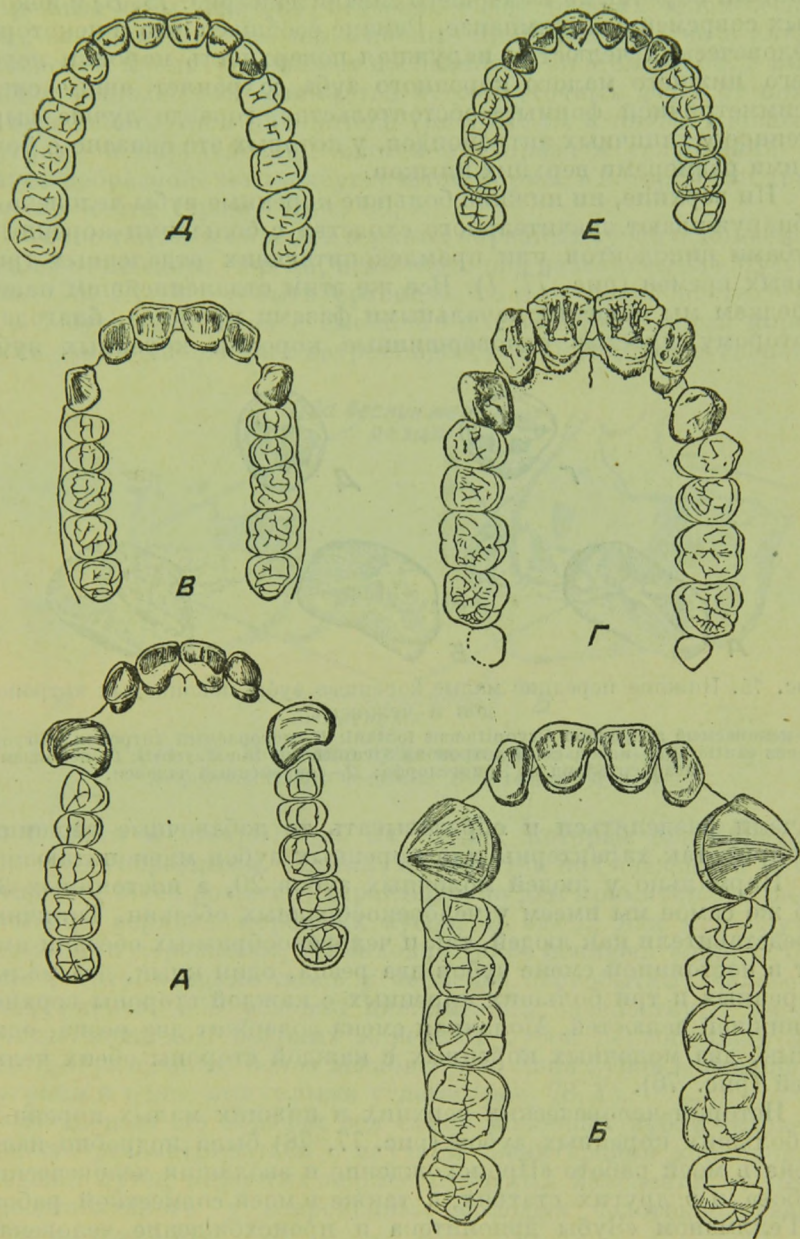


Рис. 74. Верхний зубной ряд человекообразных обезьян и человека.
 А—самка гиббона; Б—самец гориллы; В—самка шимпанзе; Г—самка оранга; Д—неандерталец из ле Мустье; Е—современный белый человек (обобщенный).

малыми коренными вымершего сивапитека (рис. 75, В) и некоторых современных шимпанзе. Ремане сообщает, что в некоторых человеческих челюстях наружная поверхность коронки переднего нижнего малого коренного зуба сохраняет явные следы асимметричной формы, — обстоятельство, гораздо лучше выраженное у типичных антропоидов, у которых это связано с большими размерами верхних клыков.

Ни верхние, ни нижние большие коренные зубы человека не обнаруживают значительного сходства с большими коренными зубами цинодонтот или прамлекопитающих отдаленных триасовых времен (рис. 77, I). Все же этим отдаленнейшим нашим предкам мы обязаны начальными фазами процесса, благодаря которому простые одноворшинные коронки коренных зубов

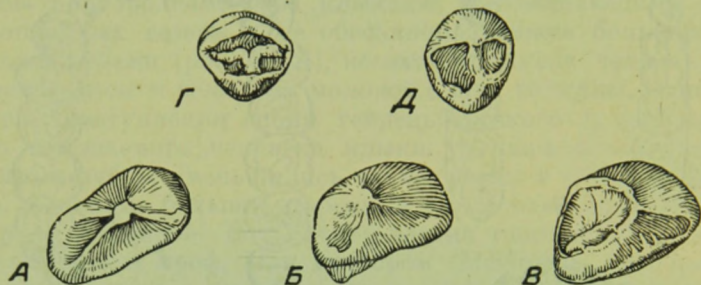


Рис. 75. Нижние передние малые коренные зубы ископаемых антропоидов и человека.

А—ископаемый антропоид *Dryopithecus fontani*; Б—ископаемый антропоид *Dryopithecus cauleyi*; В—ископаемый антропоид *Sivapithecus himalayensis*; Г—ископаемый неандерталлоид из Эрингсдорфа; Д—современный человек.

начали разделяться и образовывать те добавочные вершины, которые так характерны для коренных зубов млекопитающих.

Нормально у людей молочных зубов 20, а постоянных 32. То же самое мы имеем у человекообразных обезьян. Типичные представители как людей, так и человекообразных обезьян имеют в постоянной смене зубов два резца, один клык, два малых коренных и три больших коренных с каждой стороны верхней и нижней челюстей. Молочная смена содержит два резца, один клык, два молочных коренных с каждой стороны обеих челюстей (рис. 76).

История человеческих верхних и нижних малых коренных и больших коренных зубов (рис. 77, 78) была подробно изложена в моей работе «Происхождение и эволюция человеческих зубов» и в других статьях, а также в моей совместной работе с Геллманом «Зубы дриопитека и происхождение человека». Мы показали, что несмотря на глубокие различия в привычках современного человека и человекообразных обезьян нижние

коренные зубы человека, особенно более древних человеческих рас, сохраняют самые несомненные признаки родства с антропоидами и происхождения от последних. При этом коронки нижних коренных дают множество промежуточных форм от почти совершенного типа дриопитека (рис. 80, В) с пятью главными буграми и определенной системой «борозд и углублений» до «крестообразной» четырехбугорчатой формы, в которой тип дриопитека почти утрачен (рис. 80, Е).

Точно так же и коронки верхних коренных зубов ископаемого неандертальского черепа, известного под названием «ле Мустье» (рис. 78, IX), могут быть сравнимы во всех подробностях—бугор с бугром, выемка с выемкой—с соответствующими коронками таких ископаемых антропоидов, как *Dryopithecus rhenanus*

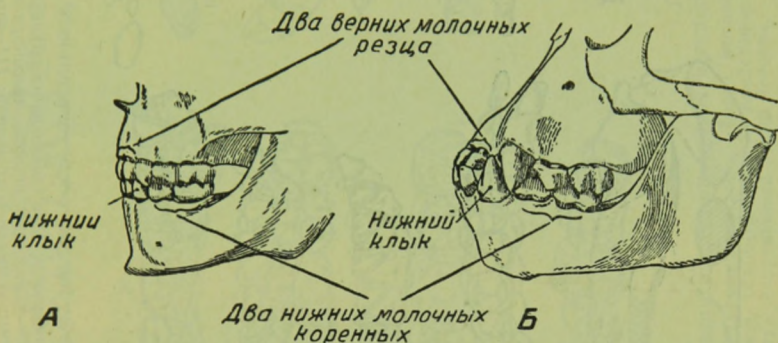


Рис. 76. Молочные зубы человека и гориллы.
А—ребенок белого человека; Б—детеныш гориллы.

из Европы и *Sivapithecus* из Индии, которые оба обладали даже своеобразными ямками, известными под названием *fovea anterior* и *fovea posterior*, характерными для примитивных человеческих верхних коренных зубов. И здесь, как и в случае с нижними коренными, мы находим такое исключительное сходство с антропоидами лишь у наиболее первобытных человеческих племен, ибо условия цивилизации способствуют уменьшению мощности верхних коренных зубов первобытных людей и образованию более ослабленного типа зубов с меньшими буграми и менее выпуклыми углами (рис. 78, X).

Подобным же образом вся смена молочных зубов человека должна рассматриваться с научной точки зрения как произошедшая путем немногих вполне понятных изменений от типа, представленного у современных молодых человекообразных обезьян (рис. 76).

Всей этой массе доказательств, с несомненностью свидетельствующих о происхождении человека от примитивного антро-

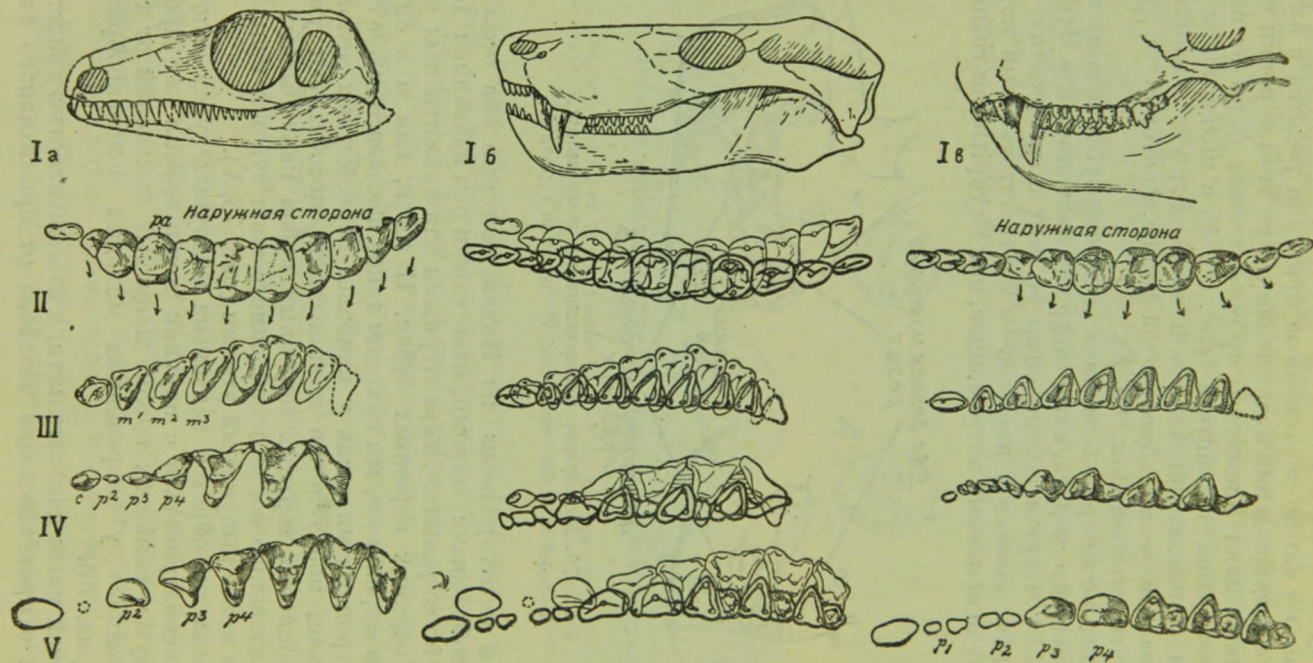


Рис. 77. Структурные стадии эволюции зубов из последовательных геологических слоев.

Ia—пермско-каменноугольный период: примитивное пресмыкающееся *Mycterosaurus* из группы тероморф; Ib—пермский период: примитивное звероподобное пресмыкающееся *Scylacosaurus*; Ic—триасовый период: высокоразвитое звероподобное пресмыкающееся *Synognathus*; II—триас: высокоразвитое звероподобное пресмыкающееся *Diademodon*; III—юра: примитивное доплацентарное млекопитающее из группы *Pantotheria*; IV—мел: предшественник млекопитающих с трехбугорчатыми зубами *Deltatheridium*; V—нижний эоцен: примитивное плацентарное млекопитающее *Didelphodus*: c—клык; p—малый коренной; m—большой коренной.

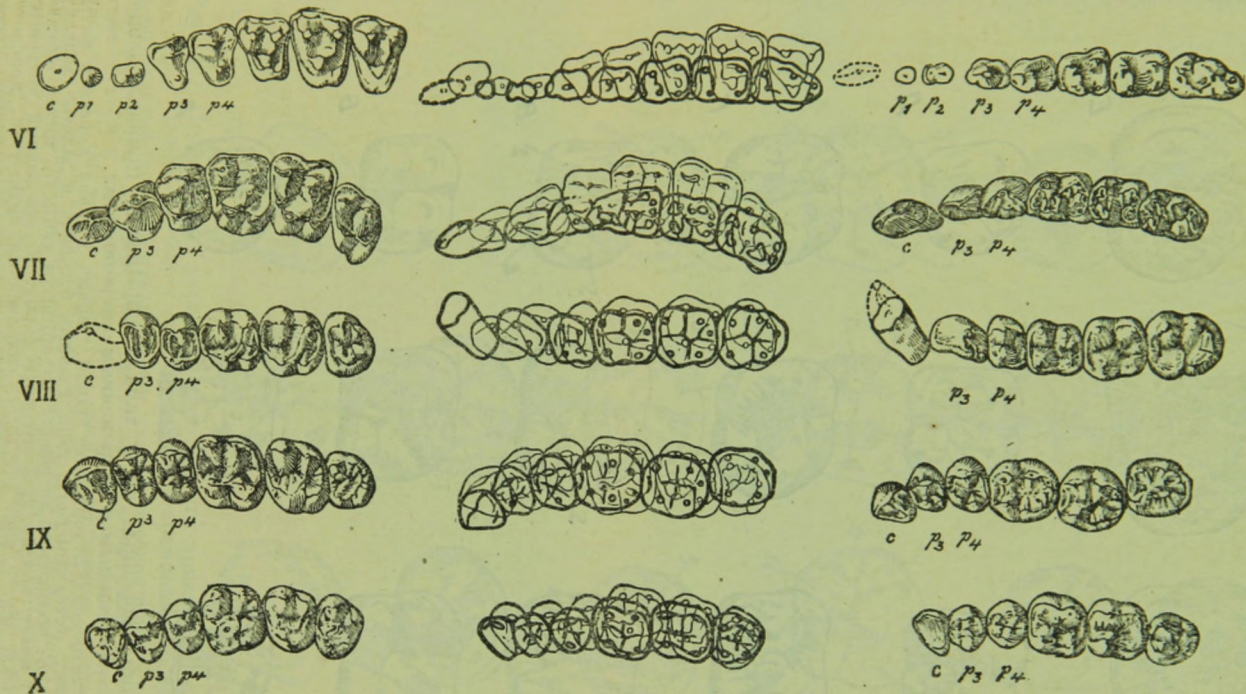


Рис. 78. Структурные стадии эволюции зубов (продолжение).

VI—средний эоцен: примитивный примат *Pronycticebus*; VII—верхний эоцен: более высоко развитый примат *Microchaerus* типа долгопята; VIII—миоцен: примитивный антропоидный примат *Dryopithecus*; IX—плейстоцен: примитивный человек из ле Мустье; X—современная эпоха: современный белый человек.

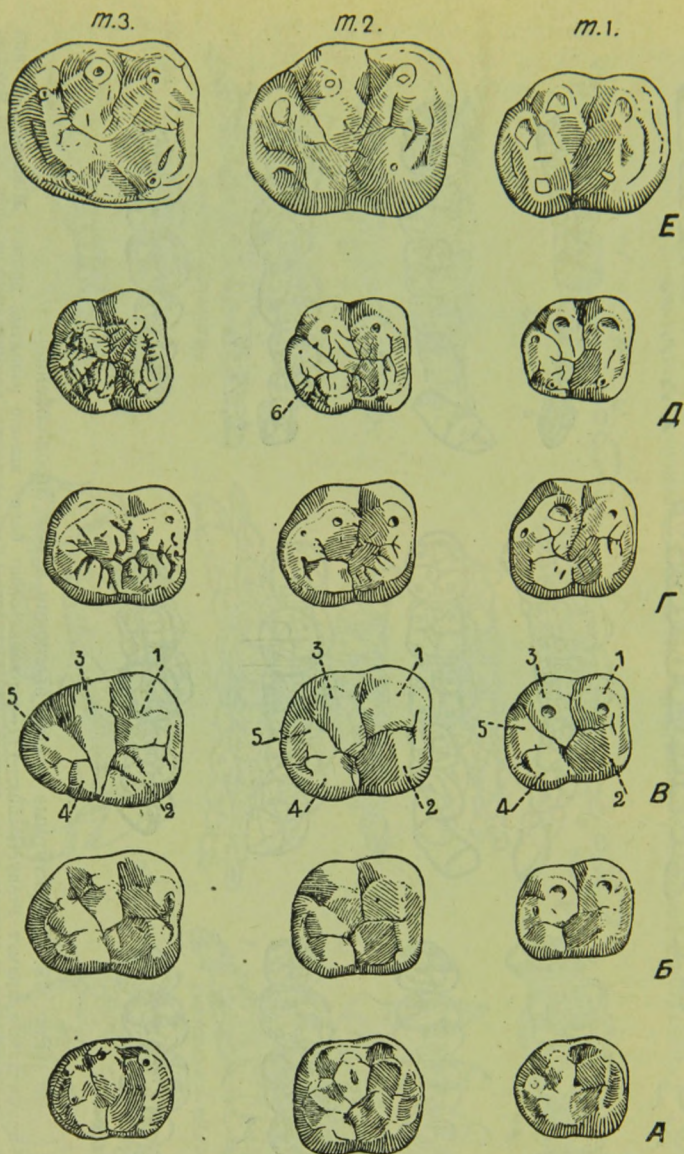


Рис. 79. Нижние коренные зубы типа *Dryopithecus*, принадлежащие ископаемым и современным антропоидам.

А—ископаемый антропоид *Dryopithecus fontani*, первый нижний коренной имеет переднюю долинку (fovea anterior), пять главных бугорков и заднюю долинку (fovea posterior); Б—ископаемый антропоид *Dryopithecus cauleyi*, третий нижний коренной (слева) имеет типично триопитековую форму; В—ископаемый антропоид *Dryopithecus frickae* (ср. с рис. 80, В); Г—современный орангутан, триопитековый тип несколько затемнен вторичными складками эмали; Д—современный шимпанзе, триопитековый тип у данного уклоняющегося экземпляра несколько затемнен вторичными складками эмали, на втором нижнем коренном имеется шестой бугорок в виде выступа на заднем крае зуба (ср. с рис. 80, Г); Е—современная горилла, зубы удлинены и бугорки высокие и сосковидные,

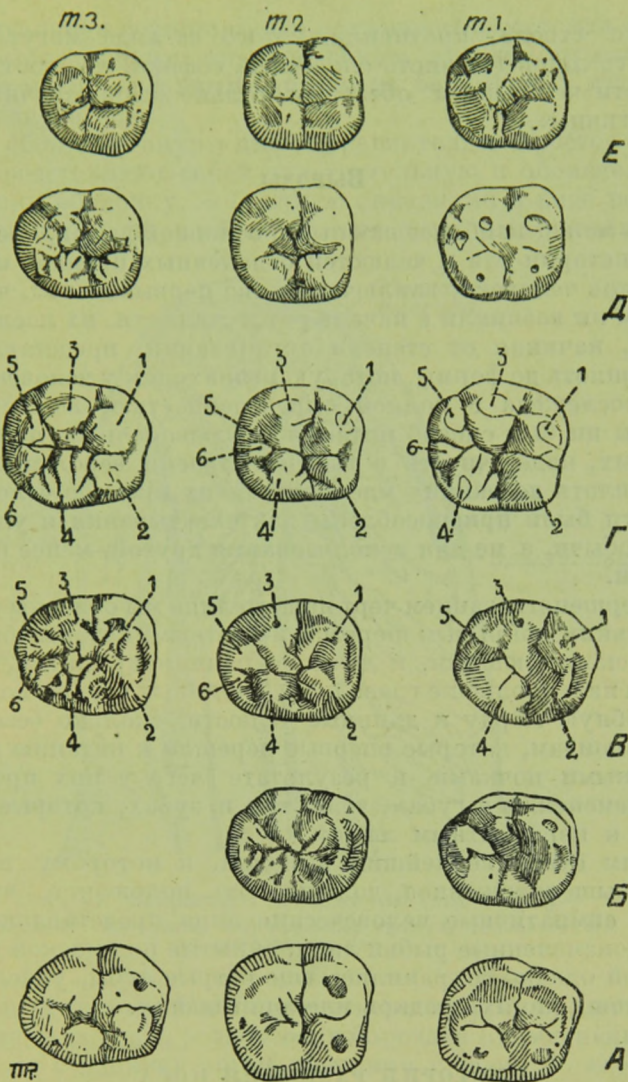


Рис. 80. Постепенная утрата дриопитековых признаков в нижних коренных зубах у ископаемых и современных людей.

А—ископаемый гейдельбергский человек, стертые коронки нижних коренных имеют ясно выраженные дриопитековые признаки; Б—ископаемый человек из Эрлингсдорфа, первый и второй нижние коренные имеют ясно выраженную fovea anterior (ср. с рис. 79, А); второй нижний коренной имеет зачаток крестообразного узора; В—ископаемый неандертальский человек (из ле Мустье), зубы имеют уклоняющиеся дриопитековые признаки; имеется шестой бугорок, иногда встречающийся у антропоидов; Г—современный туземец Австралии; первый коренной имеет очень ясно выраженные дриопитековые признаки; основания третьего и второго бугорков соприкасаются; шестой бугорок обычно велик; во втором нижнем коренном дриопитековый узор начинает видоизменяться в крестообразный; Д—современный индус, у которого первый нижний коренной имеет дриопитековые признаки, а второй—крестообразный узор; Е—современный белый человек с видоизмененными приопитековыми признаками первого нижнего коренного, с вполне развитым крестообразным узором на четырехбугорчатом втором коренном и с уменьшенным третьим коренным,

поедного ствола, противники этого взгляда могут противопоставить лишь тот чисто словесный софизм, что соответствующие части человека и обезьяны только «равнозначны», но не «гомологичны».

Выводы

Быть может наиболее важный и основной вывод, касающийся ранней истории рта и челюстей отдаленных предков и предшественников человека, заключается, во-первых, в том, что каким бы путем ни возникли в начале рот и челюсти, их последующая история, начиная от степени организации, представленной у акулы, вплоть до формы, которую мы находим у человека, может быть прослежена с полной определенностью; во-вторых, что каков бы ни был способ питания беспозвоночных предков позвоночных, надо считать в высшей степени вероятным, что от акулы вплоть до ранних млекопитающих предков человека рот и челюсти были приспособлены для схватывания и удержания живой добычи, а не для использования другой, менее питательной пищи.

Усовершенствованием черт нашего лица мы обязаны не столько маленьким покрытым шерстью животным, которые были первыми млекопитающими, и даже не ранним приматам, которые несмотря на их большие глаза и большой мозг все еще сохранили лисоподобную морду и длинные челюсти, сколько безбидным праантропоидам, которые впервые перешли к питанию плодами и древесными почками, в результате чего у них произошли многие изменения в губах, челюстях и зубах, которые от них перешли к первобытным людям.

Другим существеннейшим выводом, к которому приводит нас все вышеизложенное, должно быть положение, что даже наиболее симпатичные человеческие лица представляют собой лишь видоизмененные рыбы лица, скрытые под маской улыбки, за которой однако сохранились еще острые зубы, унаследованные от наших диких предков млекопитающих.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ НОСА

Почему все люди, в том числе и антидарвинисты, имеют нос? Почему человеческий нос как с наружной, так и с внутренней стороны имеет совершенно те же части, как у гориллы и шимпанзе, но только в различных соотношениях? Почему человек и обезьяны в этом отношении, как и в тысяче других, столь сходны между собой? «Параллелизм» — отвечают антидарвинисты. Однако физиология, сравнительная анатомия и другие науки говорят: «кровное родство»,

Первоначальная функция носа позвоночных состояла в том, чтобы помогать нашим акулоподобным предкам отыскивать добычу, состоявшую главным образом из безыменных существ, барахтавшихся в воде.

Органы обоняния акулы имеют сравнительно простое строение. Они представляют собой чувствительную к обонятельным раздражениям оболочку, собранную складками в виде розетки и помещающуюся в двух обонятельных капсулах, расположен-

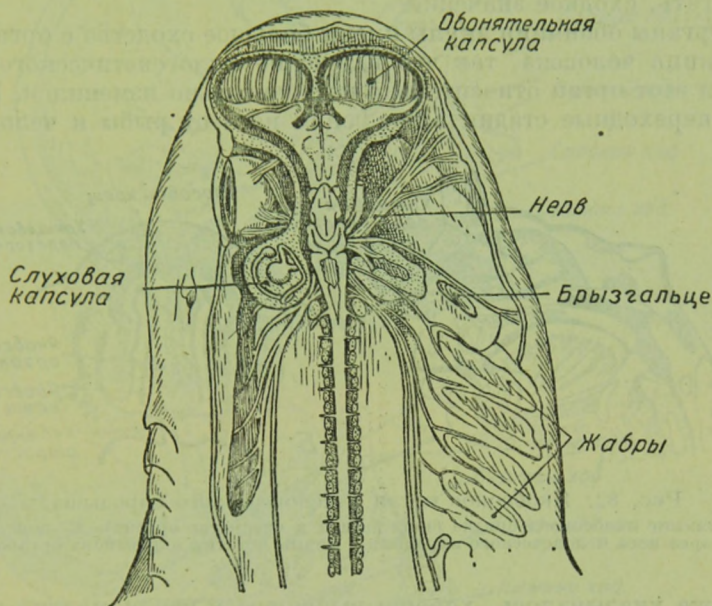


Рис. 81. Вскрытая голова акулы (вид сверху).

Видно относительное положение обонятельных капсул, головного мозга, глаз и внутреннего уха.

ных по бокам головы. Небольшое отверстие, ноздря, служит для проведения туда воды, ротоносовая бороздка примитивных акул (рис. 66, А) соединяет орган обоняния с ртом. У зародышей акул, как у зародышей млекопитающих, носовой мешок возникает в виде выпячивания ротовой полости; таким образом носовой мешок представляет лишь специализированный вырост рта, служащий для обнаружения и обнюхивания пищи.

Наиболее существенными частями носа являются собственно органы обоняния и обонятельный нерв. Концевые разветвления обонятельного нерва рассеяны по всей поверхности обонятельной оболочки, откуда они собираются в два больших нервных ствола (рис. 81). Последние идут к переднему мозгу и об-

разуют большую часть его. Когда обонятельные нервы дают благоприятный сигнал, глаза поворачиваются к источнику запаха, и при помощи двигательного механизма все тело направляется в соответствующую сторону. Обе расположенные по обеим сторонам головы обонятельные капсулы, при помощи которых животное ориентируется в пространстве, довольно широко расставлены, что удваивает шансы уловления малейшего запаха. Двустороннее строение других органов чувств имеет, можно полагать, сходное значение.

Органы обоняния акулы имеют большое сходство с органами обоняния человека, так что в течение филогенетического развития этот орган относительно незначительно изменился. Главные переходные стадии в эволюции носа от рыбы к человеку,



Рис. 82. Якобсонов орган у человеческого зародыша.

А—положение якобсонова органа (зонд введен в отверстие органа); Б—поперечный разрез носа человеческого зародыша. Видны остатки якобсонова органа.

как уже указывалось, хорошо выяснены в неоднократно цитированной книге Кизса «Морфология и эмбриология человека». Прежде всего обонятельный мешок образует складки, и у акулы возникает желобок (рис. 66, А), разрастающийся книзу по направлению к краю рта. Затем у легочнодышащих рыб это направленное вниз продолжение мешка проложило себе дорогу внутрь рта, и таким образом получились два отверстия: одно—наружное в виде наружной ноздри и другое—внутреннее носовое отверстие, открывающееся в крыше рта. Далее как у дышащих атмосферным воздухом рыб, так и у земноводных воздух может проходить как через рот, так и через нос, и таким образом последний приобретает помимо функции обоняния еще и функцию дыхания.

У звероподобных пресмыкающихся триаса Южной Африки (рис. 53, VI) мы находим обонятельные капсулы, сильно удлиненные в передне-заднем направлении, а у высших представителей звероподобных пресмыкающихся межносовая перегородка уже

имела завитые выросты, подобные тонким костным носовым раковинам млекопитающих (Уотсон). Нежная обонятельная оболочка распространилась и на эти выросты, которые у многих млекопитающих осложнились путем образования вторичных ра-

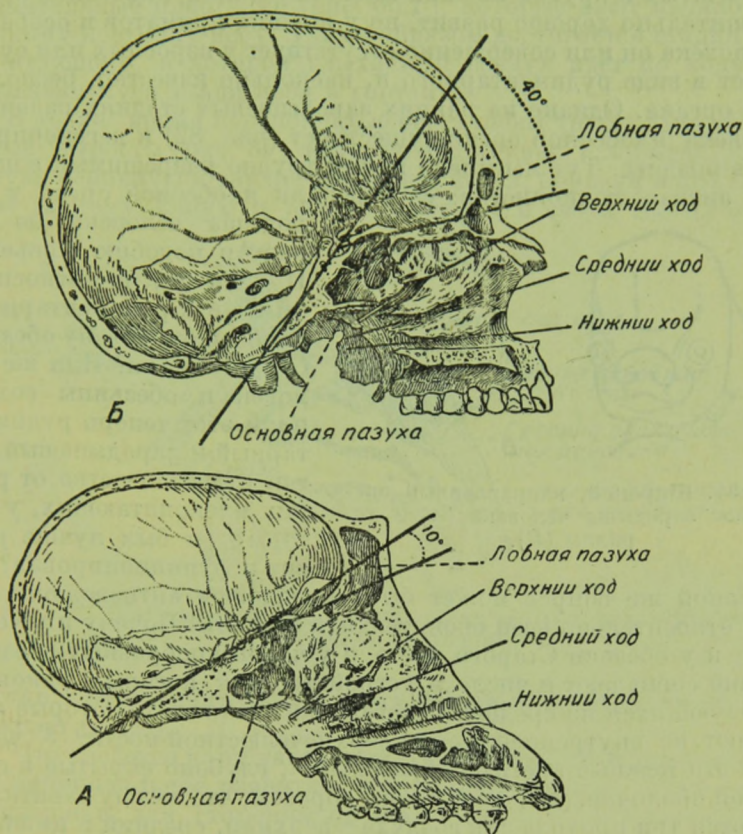


Рис. 83. Продольный разрез черепа человека и шимпанзе.
А—взрослая самка шимпанзе; Б—человек.

ковин, и носовая полость таким образом получила очень большую поверхность, воспринимающую запахи от вдыхаемого воздуха.

У современных земноводных, пресмыкающихся и примитивных млекопитающих также имеется пара небольших хрящевых раковин, располагающихся около основания средней хрящевой перегородки, которая имеет складчатый карман, выстланный обонятельной оболочкой. От этого кармана идет вниз тонкий канал, открывающийся в полость рта. Все это образование

известен под названием яacobсонова органа. Первоначально этот орган служил повидимому для восприятия запаха от находящейся во рту пищи, тогда как главная часть обонятельной полости служила для улавливания запаха от вдыхаемого воздуха. У сумчатых и других низших млекопитающих яacobсонов орган сравнительно хорошо развит, но у высших приматов и особенно у человека он или совершенно отсутствует у взрослых или существует в виде рудиментарного и, насколько известно, бесполезного органа. Однако на ранних зародышевых стадиях развития человека яacobсонов орган существует (рис. 82) и дегенерирует лишь позднее. Тут мы имеем новый трудно разрешимый вопрос для антиэволюционистов: сотворен ли яacobсонов орган у зародыша человека по образу и подобию божьему? И если да, то относится ли это и к рудиментарному яacobсонову органу обезьян Старого света? Или же человек и обезьяны сохранили этот теперь рудиментарный и зародышевый орган как наследство от ранних млекопитающих, у которых он был лучше развит и функционировал?

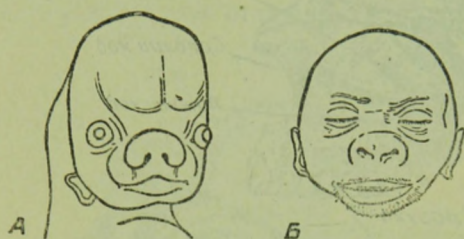


Рис. 84. Широкий, направленный вперед нос зародыша человека (А) и гориллы (В).

Такой же вопрос может быть предложен антиэволюционистам относительно всей обонятельной полости. Почему и у человека, и у обезьян Старого света и у человекообразных обезьян вполне совпадают и число и устройство как носовых раковин, образующихся из средней перегородки, так и тех, которые возникают из внутренней стенки верхнечелюстной кости? У человека эти нежные костные образования, глубоко скрытые в слизистой оболочке, устроены таким образом, что между завитками имеются три прохода для воздуха—верхний, средний и нижний, через которые воздух проходит в гортань и из нее. У низших обезьян Старого света и у человекообразных имеются те же проходы, что и у человека. У шимпанзе и гориллы сходство с человеком еще более поразительное, так как у этих обезьян воздухоносные полости или пазухи в лобной, решетчатой и основной костях имеют такие же соединения с носовыми ходами, как у человека (Кизе).

Не меньше беспокойства должна доставить антиэволюционистам история эмбрионального развития их собственного носа в сравнении с развитием носа других животных. Ибо, вообще говоря, человеческий нос в своем эмбриональном развитии проходит через раннюю стадию, в которой обонятельная капсула неоспори-

мо сходна с обонятельной капсулой рыбы (рис. 65). Затем нижний конец капсулы вытягивается книзу в виде трубки, которая открывается в крыше рта. На этой стадии строение обонятельной области чрезвычайно похоже на ее строение у земноводных и пресмыкающихся. Затем от верхних челюстей вырастают горизонтальные пластинки (рис. 66, Г), которые дают начало вторичному костному небу. Таким образом достигается стадия млекопитающего, в которой вдыхаемый воздух идет по ходу, открывающемуся сзади неба в гортань.

В то же время перепончатые евстахиевы трубы дают пузырьчатые выросты (рис. 85), которые проникают в лобную, решетчатую, основную и верхнечелюстные кости, образуя в них сложную систему пазух и входов, которые в своей совокупности



Рис. 85. Соединение пазух лобной, решетчатой и основной костей с носовыми ходами.

составляют отличительную черту человека и человекообразных обезьян (Кизе).

Что касается наружного носа, то ни сравнительная анатомия, ни эмбриональное развитие этой области не дают ни малейшей поддержки для сторонников обособленного положения человека. Наоборот, они с полной убедительностью доказывают, что человек и обезьяны представляют собой разошедшихся в своем развитии потомков одного общего праантропоидного ствола и что в отношении носовой области человек видоизменился значительно сильнее, чем горилла или шимпанзе.

На ранней стадии развития человека (рис. 86) его ноздри широко разделены между собой, почти так же, как у южноамериканских обезьян. Позже противоположные половинки носа срастаются (рис. 86, Д). На этой стадии ширина носа очень велика в сравнении с его высотой, и в общем он имеет полное сходство (рис. 84, Б) с носом плода шимпанзе и гориллы. Этот факт вместе со множеством ему подобных устанавливает срав-

нительно близкое родство между человеком и современными антропоидами. Он свидетельствует также о том, что нос общего предка человека и человекообразных обезьян был гораздо более похож на нос гориллы, чем на нос человека.

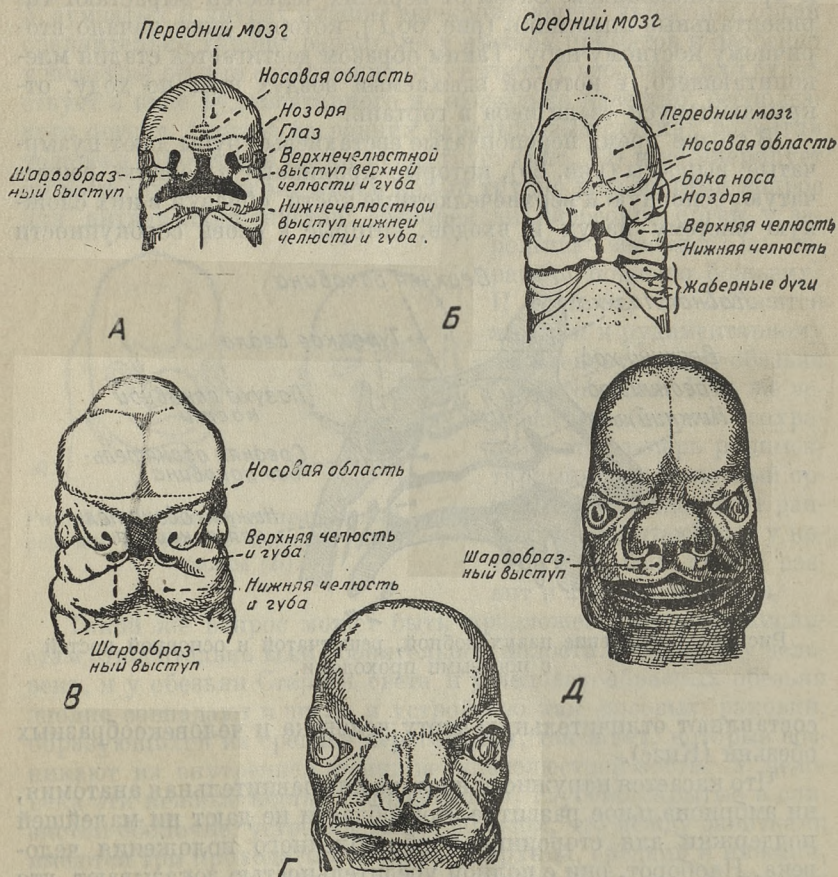


Рис. 86. Эмбриональное развитие человеческого лица.

А—зародыш около 9 мм длины; Б—зародыш около 10,5 мм длины; В—зародыш около 11,3 мм длины; Г—зародыш около 15 мм длины; Д—зародыш около 18 мм длины.

По мнению проф. Шульца даже зародыши обнаруживают весьма большие различия в форме носа, но в общем маленькие дети имеют широкие, короткие носы с очень узкими перемычками. У африканских пигмеев (рис. 89, А) нос остается на низкой стадии развития зародыша (ср. рис. 86, Г). У монгольской расы инфантильная форма носа нередко остается и у взрослых. Каким

же образом один ребенок, вырастая, приобретает характерную горбатую форму носа, а другой—прямую? Почему толстые люди часто имеют несоответственно маленькие носы? Конечно самоочевидным кажется указание, что в тонких острых носах вертикальные составные части перенося далеко обогнали в своем росте поперечные составные части носа. Действительно несоответствие роста является наиболее важным фактором в образовании крайне различных форм носа, изображенных на рис. 89.

Перейдем теперь к рассмотрению общего хода эмбрионального развития носа. У всех млекопитающих, включая человека

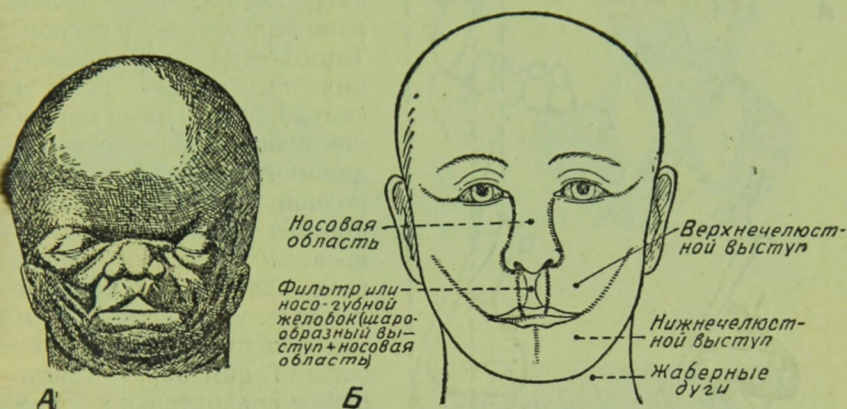


Рис. 87. Развитие человеческого лица (продолжение рис. 86).

А—поздняя зародышевая стадия: длина зародыша 52 мм; Б—схема вполне сложившегося лица с обозначением различных областей, возникших из отдельных частей зародыша.

и антропоидных обезьян, передняя часть лица образуется в течение индивидуального развития путем срастания по средней линии пяти лопастей или округлых выступов. Из них четыре выступа дают начало противоположным половинкам щек, верхних губ и нижних губ и челюстей, в то время как пятый, расположенный посредине (носовое поле) образует середину верхней губы и среднюю часть носа. Боковые части носа образуются в результате срастания по средней линии носового поля и увеличившихся обонятельных капсул. Хрящи крыльев или боковые хрящи наружного носа представляют выросшие вперед края обонятельных капсул.

Согласно Бруму средний хрящ, или носовая перегородка, берет начало повидимому от выдающегося вперед продолжения основания черепа (передне-клиновидной кости), и у звероподобных пресмыкающихся, сумчатых и некоторых других групп

млекопитающих носовая перегородка до сих пор образуется этим путем. Однако у человека и других приматов передняя часть

перегородки приобрела отдельный центр окостенения, дающий начало решетчатой кости.

Шульц показал (рис. 88), что по мере развития средний хрящ (перегородка) растет вперед и вниз у человека быстрее, чем у антропоидов, и у белой расы быстрее, чем у негров. Таким образом у последних вывернутые губы и сильно выдающиеся передние зубы связаны с менее длинной носовой перегородкой и меньшим разрастанием книзу верхушки носа. У взрослых людей всех рас нос становится длиннее, уже у основания и более поднятым у переносицы. Таким образом дети имеют сравнительно более короткие и менее выдающиеся носы, чем взрослые (рис. 87).

Срединная перегородка (septum), поддерживающая верхушку носа, прикреплена к кости над резцами. Если при этом передняя верхнечелюстная (межчелюстная) кость растет слабо и не разрастается да-

леко вперед (как у антропоидов), то следовательно прикрепление срединной перегородки находится сравнительно далеко позади. Это вызовет как усиленное выпячивание носа в целом, так и загиб его верхушки книзу. В типичном динарском носу (рис. 89, В) результаты разрастания носа во всех направлениях (вперед, в стороны и вниз) выражены весьма резко.

Если небо разрастается в поперечном направлении относительно слабо, то оно может согнуться, и срединная перегородка может склониться на сторону, образуя частичное закрытие но-

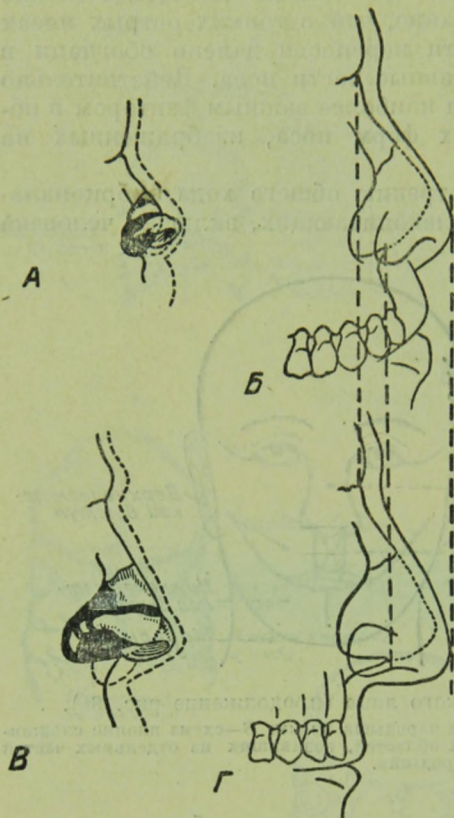


Рис. 88. Профиль человеческого носа и соседних частей.

А—ребенок-негр; Б—взрослый негр; В—ребенок белого человека; Г—взрослый белый человек. Видны относительные размеры хрящевой перегородки носа, положение передних зубов и форма самого носа.

сового прохода, или же она может переместиться кверху и обусловить горбатый нос. Если переносица и нижний конец носа, а также средняя часть его запаздывают в своем росте, как у ахондропластических карликов, то в результате получается

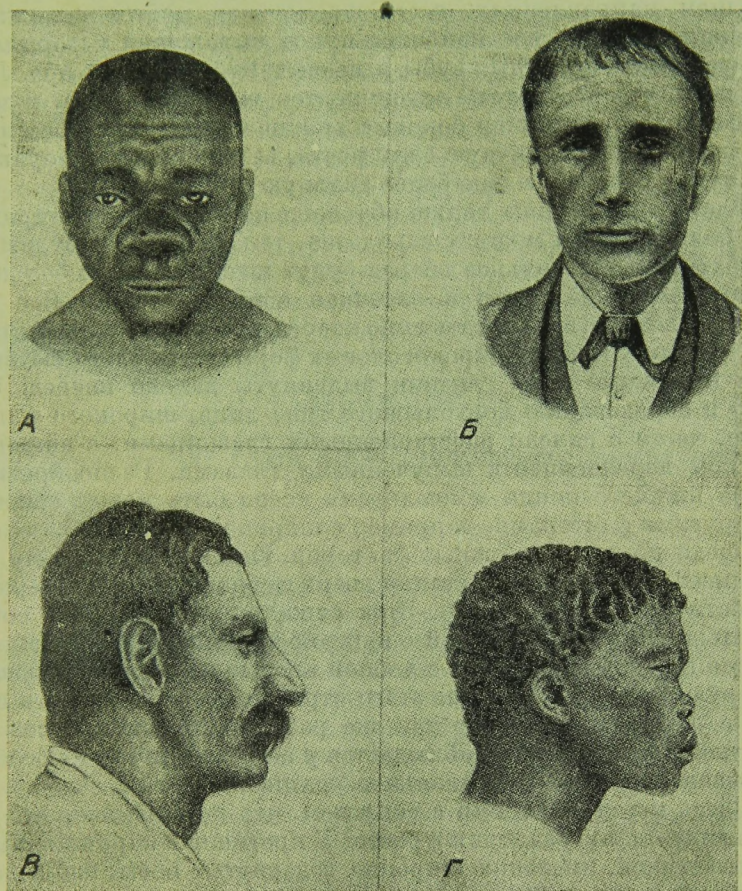


Рис. 89. Различные формы человеческого носа.

А—очень широкий нос африканского пигмея; Б—очень узкий и длинный нос белого человека (тиролец); В—очень высокое переносье и длинный нос армянина; Г—очень низкое переносье южноафриканского бушмена.

заметно вздернутый нос с как бы почти вывернутой верхушкой (см. ниже стр. 148). У орангов отстает в росте средняя часть носа, тогда как глазницы сдвинуты очень близко друг к другу и носовые кости крайне редуцированы. Поперечное разрастание явно преобладает в очень широких носах с очень широкими

ноздрями и низкими переносицами, как у туземцев Австралии и Тасмании, папуасов, меланезийцев, негритосов и негров. Такие носы обычно связаны с выдающимися челюстями и широкими зубами (рис. 89, Г). Укорочение зубного ряда в целом повидимому благоприятствовало росту носа в вертикальном и переднем направлениях, в то время как противоположная тенденция нашла свое наиболее яркое выражение у гориллы, которая имеет огромные зубы и необычайно широкий нос. Нет сомнения, что результаты осложняются вмешательством и других факторов; например боковые хрящи или крылья носа имеют сами по себе различную силу роста, весьма слабую у оранга, сильную у гориллы и еще более сильную у человека.

Форма переносицы также обусловлена многими факторами. Чем больше объем мозга у зародыша, тем сильнее он будет перегибаться и тем сильнее вперед будут выталкиваться большие крылья основной кости и височная область черепа. Все это имеет тенденцию продвигать лицо вперед, особенно боковые углы его, так что у крайне широкоголовых форм скулы часто выдаются и наружные углы глазниц выдвинуты далеко вперед. Это ведет к образованию монгольского типа лица, широкого и плоского, часто с далеко расставленными глазницами, с широкой плоской переносицей и выпученными глазами. Разнообразная форма нижнего конца монгольских носов быть может связана и с другими факторами, например с шириной неба.

Среди других возможных факторов, влияющих на форму носа, имеет значение разрастание вверх лобного отростка верхнечелюстной кости (рис. 50). Этот отросток представляет собой небольшую вилку, по одной с каждой стороны гребня, находящуюся в соприкосновении с лобной костью и поддерживающую носовую кость. Увеличение этого отростка будет вызывать поднятие переносицы. Точно так же разрастание книзу всей челюстной кости, как это наблюдается у акромегалических особей, вызывает заметное вертикальное удлинение носа.

Здесь мы сталкиваемся с вопросом, что же вызывает все эти индивидуальные различия в росте? У кретинов и карликов-ахондропластиков, имеющих широкие вздернутые носы, наблюдается недоразвитие щитовидных желез, а у акромегаликов с очень длинными носами и выдающимися подбородками имеется нарушение работы гипофиза (нижне мозгового придатка). На этом основании многие авторы склонны видеть основную причину различного роста и развития в «гормонах», выделяемых в кровь различными эндокринными железами. Однако можно считать установленным, что каждая растущая часть обладает особой нормальной степенью восприимчивости к соответствующим гормонам. Следовательно механизм развития всякой данной части зависит от троякого рода факторов: во-первых, от собственных,

по всей вероятности наследственно полученных задатков; вторых, от качества и количества специфических гормонов, вырабатываемых эндокринными железами; в-третьих, от степени восприимчивости каждой части к действию гормонов.

Работы Шульца о развитии и росте человеческого носа и Стоккарда о принципах и факторах развития и роста вообще дают нам лишь слабое представление о сложности факторов, от которых зависит форма носа отдельной особи. За исключением случая тождественных близнецов в природе не существует двух лиц, которые были бы носителями одних и тех же наследственных факторов, действующих на форму носа, и даже в случае тождественности близнецов факторы питания вряд ли бывают для них совершенно одинаковыми, особенно после рождения. Огромное разнообразие формы носа обусловлено, как и разнообразие сочетаний в калейдоскопе, по крайней мере до некоторой степени законом случайных сочетаний факторов наследственности и влияния внешней среды.

ЭВОЛЮЦИЯ ГЛАЗ

Человеческие глаза в качестве точных инструментов

Все органы чувств являются крайне чувствительными аппаратами, воспринимающими разнообразные раздражения, идущие из окружающей среды. Парные глаза человека вместе с соответствующими нервами, которые соединяются в центральной нервной системе, регистрируют малейшие изменения в силе света. Они реагируют на различной длины световые волны—отсюда различение цветов—и проявляют крайнюю чувствительность к движению изображений через сетчатку. Благодаря бинокулярному зрению они воспринимают протяжение, относительность расстояния и движения в поле трех измерений; благодаря конвергентным своим движениям они могут найти в пределах обширного пространства движущийся предмет и удержать его в фокусе.

Глаза беспозвоночных

Анатомия и физиология глаз беспозвоночных и позвоночных составляет содержание огромной литературы. Низшие формы животных представляют огромное разнообразие органов различной степени сложности, чувствительных к свету. Слишком долгое воздействие ультрафиолетовых лучей оказывает вредное и даже смертельное влияние на многие организмы, как то: на бактерий, инфузорий, гидроидов, коловраток, кольчатых червей и т. д. (Плате). Поэтому они уходят от этих лучей, между тем как растения, как известно, поворачиваются к солнеч-

ному свету; точно так же многие животные любят сидеть на солнце. Принимая во внимание существенное значение света для организма—положительное или отрицательное,—не приходится удивляться тому, что даже весьма простые одноклеточные формы, как например некоторые простейшие, имеют прозрачные зернышки, напоминающие линзы и иногда покрытые с задней стороны густым пигментом. Эти зернышки могут до некоторой степени играть роль зачаточных глаз и дают возможность организму реагировать на свет различной силы, но уже у некоторых медуз мы находим несомненные органы зрения или глазки,



Рис. 90. Крайности в форме и окраске лица человека.

А—женщина-готтентотка; Б—швед.

лежащие на наружном слое, или эктодерме, их чашеобразного тела. В некоторых случаях (рис. 91, А) каждый глазок состоит только из слегка приподнятой группы более крупных пигментированных эпителиальных клеток, перемежающихся с меньшими светочувствительными клетками. Эта группа клеток переходит в обыкновенные эпителиальные клетки. В других случаях (рис. 91, Б) группа светочувствительных клеток опускается под поверхность, образуя мешочек, выстланный пигментом. В глубине мешочка между большими сильно пигментированными клетками расположены светочувствительные клетки с нервными отростками на свободном конце. Такое перемежающееся расположение двух родов клеток является прототипом перемежаю-

щихся палочек и колбочек более развитых типов глаз, в которых функция «палочек» заключается, как предполагают, в различении света и темноты, формы и движений, тогда как на долю «колбочек» выпадает различение цветов. У медуз полость оптического мешочка часто наполнена прозрачным студенистым веществом, соответствующим «стекловидному телу» или «водянистой влаге» более развитых глаз, а функционально — хрусталику (линзе). Что эти образования являются действительно глазами, следует из того, что, если животное лишено этих органов, оно не реагирует нормальным образом на свет.

У некоторых плоских червей глаза состоят из полых капсул, образовавшихся путем впячивания эпителия и выстланных в глубине пигментом. Каждая капсула погружается под эпителий,

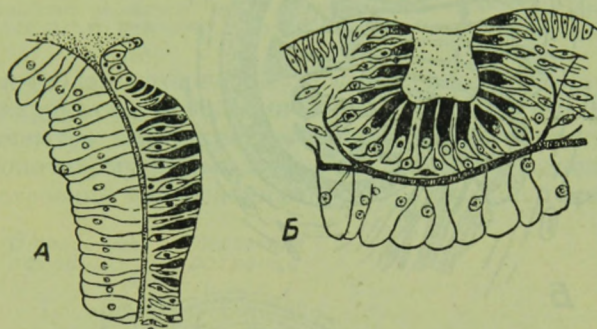


Рис. 91. Зачатки глаз.

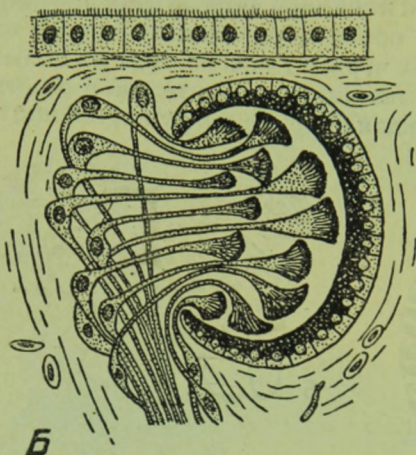
А — разрез глазка (зрительного пятна), расположенного у основания щупальца медузы (*Catablema*); Б — разрез «бокаловидного» глаза медузы (*Sarsia*).

который разрастается над ней. С одной стороны она открыта, и внутрь ее полости вдаются пучком концы светочувствительных клеток, наружные концы которых переходят в продолговатые нервные клетки. Гессе (Hesse) указывает, что если две такие капсулы располагаются симметрично с каждой стороны средней линии, то свет, падающий спереди, даст внутри капсулы симметричные отражения; свет, падающий слева, будет освещать левую капсулу, оставив в тени внутренность правой, и т. д. Таким образом нервы внутри капсул, лежащих на противоположных сторонах тела, будут возбуждаться по-разному, в зависимости от направления света и их собственного расположения в теле. Здесь функция парных глаз дает возможность организму двигаться по направлению к свету. Плате¹ приводит много доказательств в пользу своего утверждения, что парные глаза по-

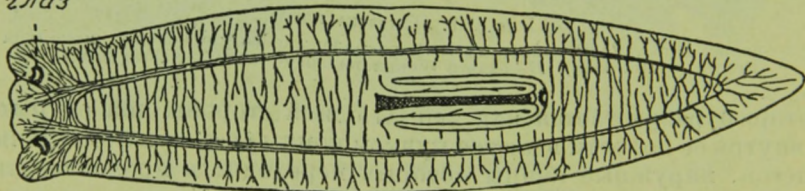
¹ L. Plate, Allgemeine Zoologie und Abstammungslehre, Band II, Jena, 1924.

звоночных возникли в качестве органов направления, при помощи которых животные двигались в сторону света, и что настоящими органами зрения они стали позже, после того как в них образовался хрусталик.

У высших беспозвоночных мы находим глаза всех стадий развития от простого вышеописанного типа до «сложных» (фасеточных) глаз ракообразных и насекомых и до высоко развитых парных глаз моллюсков. Глаза встречаются на различных



глаз



А

Рис. 92. Глазные капсулы плоского червя.

А—положение глаз у плоского червя (*Planaria*); Б—разрез «бокаловидного» глаза плоского червя (*Planaria*).

частях тела, и иногда их бывает очень много, как например у некоторых глубоководных морских головоногих. Обыкновенный морской гребешок (двустворчатый моллюск из рода *Pecten*) имеет многочисленные глаза вдоль края мантии. Таким образом у типичных беспозвоночных глаза в основном являются кожными образованиями и могут располагаться на поверхности почти всего тела. У позвоночных же парные глаза в основном являются выростом известной части переднего мозга, и только наружные части глаза—именно хрусталик и роговица—имеют эпителиаль-

ное происхождение; правда, сам мозг образуется из того же первичного наружного слоя или эктодермы. Из всех парных глаз беспозвоночных животных с первого взгляда кажутся наиболее

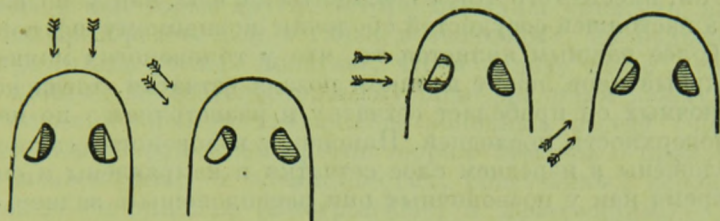


Рис. 93. Глазные капсулы плоского червя воспринимают свет и служат органами ориентировки.

Стрелки показывают различное направление световых лучей. Во всех случаях раздражается только известная часть сетчатки, прочие же части ее затенены.

близкими к глазам позвоночных глаза головоногих моллюсков, особенно каракатиц и осьминогов. В этих высоко развитых органах имеются веки, прикрывающие глаза, сократимая радужная оболочка, мускулы, служащие для аккомодации, крайне сложного строения многослойная сетчатка, большой зрительный

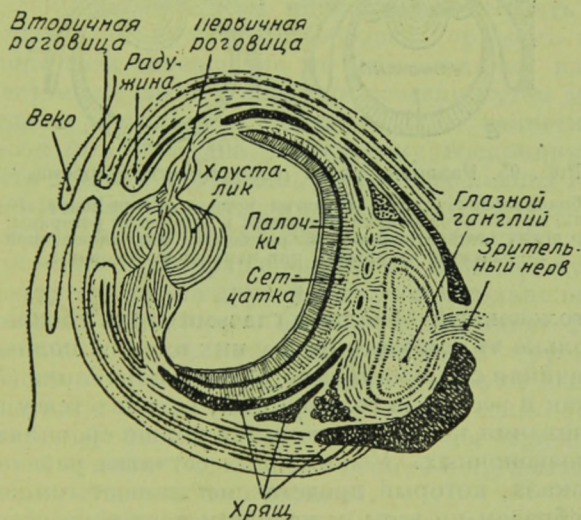


Рис. 94. Глаз каракатицы (горизонтальный разрез).

нерв и мускулы,двигающие глазное яблоко. Но при сравнении отдельных частей глаза головоногих с соответствующими частями глаза позвоночных мы находим множество глубоких различий. Так, у каракатицы (*Sepia*) веко служит зрачком, имеются

две роговицы—наружная, прободенная отверстием, и внутренняя, разделяющая хрусталик на наружную и внутреннюю части. Так называемая радужная оболочка лежит целиком снаружи сетчатки, вместо того чтобы соединяться с ней, как у позвоночных, а настоящей сосудистой оболочки по видимому нет совсем. Еще более важным является то, что у головоногих моллюсков зрительный нерв лежит целиком позади сетчатки, тогда как у позвоночных он прободает сетчатку и разветвляется по передней поверхности последней. Наконец у головоногих «палочки» расположены в переднем слое сетчатки и направлены к свету, в то время как у позвоночных они расположены в заднем слое сетчатки и направлены от света.

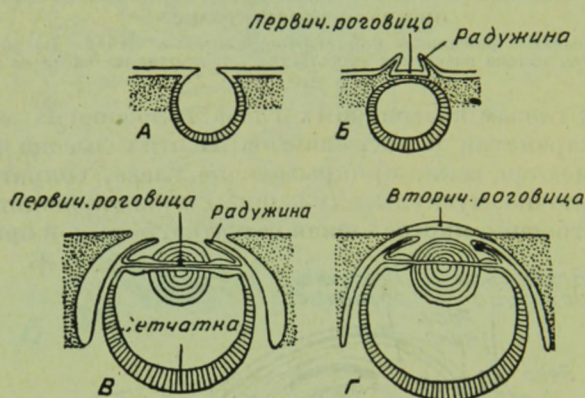


Рис. 95. Развитие глаза головоногого моллюска.

А—ранняя эмбриональная стадия, сетчатка в виде стенки шара; Б—отшнуровка глазного яблока, начало образования радужины и первичной роговицы; В—развитие хрусталика с обеих сторон первичной роговицы, или прозрачной перепонки; Г—развитие вторичной, или наружной, роговицы.

Не все головоногие обладают глазами столь сложного строения, как только что описанные, и у них имеется полный ряд переходов, начиная с весьма простого глаза кораблика (*Nautilus*). Сетчатка, как и весь глаз головоногих, развивается у зародыша в виде впячивания кожи, и потому его можно сравнивать с хрусталиком позвоночных. У последних сетчатка развивается из глазного бокала, который представляет вырост головного мозга. Таким образом по всем важнейшим анатомическим признакам глаза головоногих и позвоночных глубоко различны между собой. Все это явно свидетельствует о том, что парные глаза головоногих и позвоночных совсем не гомологичны, что они произошли из различных элементов и приобрели сходство друг с другом в результате приспособления к одинаковым функциональным потребностям.

Парные глаза современного мечехвоста (*Limulus*) и скорпионов представляют специализированные органы, ведущие свое начало от глаз кольчатых червей и примитивных ракообразных. Паттен и некоторые другие авторы пытались показать, как они могли преобразоваться в глаза позвоночных, но большинство авторитетных ученых полагает, что в пользу этого воззрения нет прямых доказательств, и глубокие различия между глазами членистоногих и глазами позвоночных всегда считались серьезным возражением против теории Паттена о происхождении позвоночных от членистоногих, родственных ископаемым морским скорпионам (*Eurypteridae*) и мечехвостам.

Происхождение парных глаз позвоночных

Выше мы видели, что сравнительное изучение глаз беспозвоночных обнаруживает известные стадии в эволюции высоко развитых парных глаз, какими являются глаза головоногих моллюсков. Это дает некоторое общее представление о том, как могли образоваться до известной степени сходные с глазами головоногих парные глаза позвоночных. Более прямые данные о происхождении глаз позвоночных отсутствуют. Ланцетник, который, как известно всем начинающим изучать зоологию, дает нам идеально упрощенный образец хордового животного, в отношении глаз совершенно не удовлетворяет нашей цели, так как настоящие глаза у него или исчезли путем дегенерации или никогда не развивались. Согласно Плате ланцетник, зарывшись в песок морского дна, повидимому воспринимает направление света при помощи длинных рядов небольших глазоподобных органов, глубоко скрытых в спинном мозгу и расположенных по обеим сторонам над хордой. Каждый маленький глазок состоит из одной клетки, которая повидимому обладает чувствительностью к свету и покрыта другой вогнутой и сильно пигментированной клеткой. Значительно более крупное пигментное пятно, расположенное у переднего конца нервной трубки, Плате считает совсем не глазом, ибо в нем отсутствуют светочувствительные клетки, а рудиментом органа равновесия. Таким образом светочувствительный аппарат ланцетника отличается крайней простотой и имеет очень мало общего с чрезвычайно сложными парными глазами позвоночных.

Выше мы рассмотрели общее устройство парных глаз, наметили эволюцию глаз от самых простых зачатков, познакомились с громадными различиями в устройстве парных глаз позвоночных и беспозвоночных и выяснили, что согласно современным данным парные глаза позвоночных повидимому не ведут своего начала от сложных глаз беспозвоночных, но унаследованы от весьма древних и не открытых еще предшественников

позвоночных. Так как последовательных ископаемых стадий, которые могли бы дать прямые указания о происхождении парных глаз позвоночных, мало или нет совсем и так как представителей допозвоночных стадий за исключением быть может ланцетника не сохранилось вовсе, то мы должны основываться на указаниях, которые нам дает эмбриология. Но указания этого рода опасны в том отношении, что легко могут ввести нас в следующую ошибку: мы можем принять за повторение давно прошедших взрослых стадий такие образования, которые являются лишь приспособлениями зародыша к его собственным физиологическим потребностям.

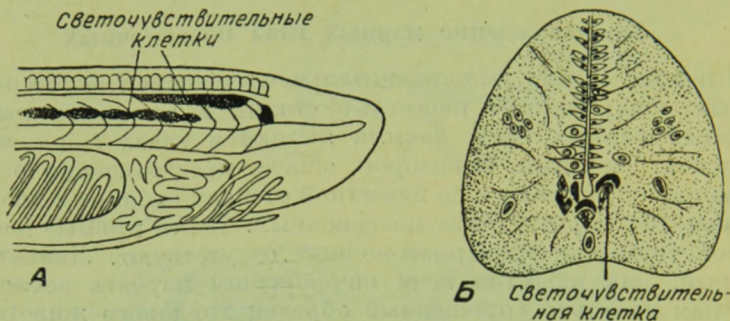


Рис. 96. Светочувствительные клетки ланцетника.

А—передняя часть тела молодого ланцетника, видны светочувствительные клетки (увеличено); Б—поперечный разрез спинного мозга ланцетника, видны светочувствительные клетки, которые чрезвычайно похожи на бокаловидные глазки беспозвоночных (увеличено).

Студничка (Studnicka), опираясь в своей теории главным образом на эмбриологию миног и родственных им животных (которые могут представлять собой дегенерированных потомков Ostracodermi), предполагает, что у предшественников хордовых первоначально существовали две пары глаз, причем одна располагалась на спинной поверхности головы и состояла из теменного органа и эпифиза, другая же пара, соответствующая глазам позднейших позвоночных, помещалась значительно ниже, по бокам головы. Обе пары глаз произошли от групп светочувствительных клеток, расположенных в широком чувствительном желобке, который позже замкнулся сверху и превратился в мозговую трубку. До того обе пары глаз служили только для ориентировки животного относительно направления света. Когда в результате разрастания первичная нервная трубка дала боковые глазные выпячивания, их наружные стенки загнулись к средней линии и перенесли с собою на внутреннюю сторону первичные глазные углубления, так что будущие «палочки» теперь оказываются направленными от света,

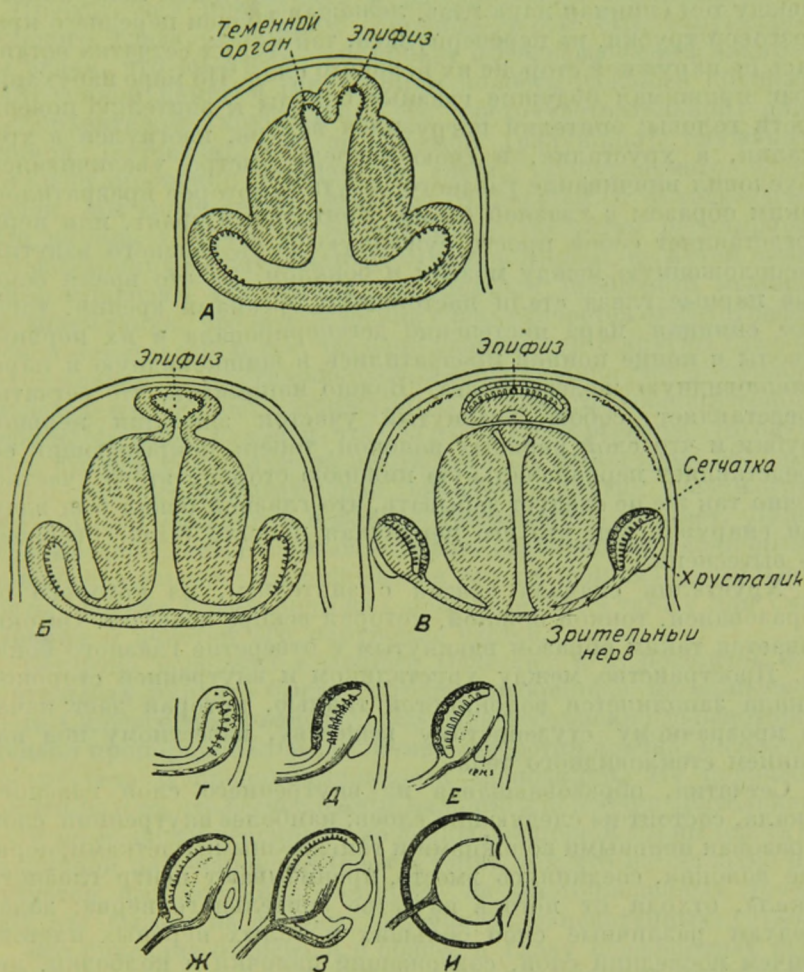


Рис. 97. Эволюция глаза позвоночных (согласно воззрениям Студнички).

Повидимому на еще более ранних стадиях глаза позвоночных образовались, как глаза беспозвоночных, путем впячивания светочувствительных клеток (рис. 91), располагающихся на поверхности эмбриональной нервной борозды. Когда край нервной борозды сверху сомкнулся, как это происходит у зародыша позвоночных, будущие зрительные пятна оказались внутри нервной трубки или мозга с палочками, обращенными от света.

А—стадия, на которой начинают выпячиваться как спинная пара «глаз» (темный орган и эпифиз), так и парные «боковые» глаза; Б—стадия, на которой образуются глазные «ножки»; В—стадия, на которой начинают образовываться хрусталик и сетчатка; Г—И—последовательные стадии образования глазного бокала.

а их нервные волокна, находившиеся первоначально под ними, теперь огибают их по направлению к наружной поверхности. Между тем спинная пара глаз, лежащая вблизи переднего края мозговой трубки, не перевернулась, так что их сетчатка оставалась на наружной стороне их нервного слоя. По мере набухания мозг прижимал будущие глазные бокалы к эпителию поверхности головы; эпителий погрузился внутрь, изогнулся в хрусталик, а хрусталик, в свою очередь быстро увеличиваясь, обусловил выпячивание глазного вздутия, которое превратилось таким образом в глазной бокал. Зрительный тракт, или нерв, представляет собой просто суженную часть глазного вздутия, расположенную между мозгом и бокалом. За это время боковые парные глаза стали настоящими органами зрения, тогда как спинная пара постепенно дегенерировала и их нервные стволы в конце концов превратились в шишковидную и парашиковидную железы мозга. Важно напомнить, что сетчатка представляет собою ввернутый участок эпителия нервной трубки и что слой нервных волокон, теперь покрывающий ее, представляет первоначальную нижнюю сторону этого участка. Точно так же не следует забывать, что глазной бокал был вдавлен снаружи, так что его первичная полость была совершенно вытеснена.

Хрусталик сначала связан с эпителием, из которого он образовался, тонкой ножкой, которая вскоре исчезает. Он оканчивается таким образом вдвинутым в отверстие глазного бокала. Пространство между хрусталиком и внутренней стороной бокала заполняется волокнистой тканью, которая дает начало прозрачному студенистому веществу, известному под названием стекловидного тела.

Сетчатка, образовавшаяся из внутреннего слоя глазного бокала, состоит из следующих слоев: наиболее внутренний слой образован нервными волокнами и ганглиозными клетками; нервные волокна, соединяясь вместе, пронизывают центр глазного бокала, отходя от него в качестве зрительного нерва; далее следуют различные слои больших и малых нервных клеток, причем последний слой, содержащий палочки и колбочки, лежит ближе всего к наружному эпителиальному слою внутренней стенки бокала и его палочки направлены от источника света. Наружный слой глазного бокала дает начало пигментному слою сетчатки, который без сомнения играет роль непрозрачного, непронускающего света слоя подобно черной внутренней поверхности фотографической камеры. Наконец следует тонкая сеть кровеносных сосудов сосудистой оболочки глаза, тогда как снаружи от нее лежит толстый склеротический слой, который спереди переходит в роговицу.

Прежде чем приступить к рассмотрению эволюции человеческого глаза, напомним основные черты его структуры. Мы знаем, что он очень напоминает фотографический аппарат с его темной камерой (внутренняя полость глазного яблока), его объективом (хрусталик), его светочувствительной пластинкой (сетчатка), его диафрагмой (радужина), служащей для регулирования количества света, пропускаемого через зрачок. Мы знаем также, что глаз отличается от фотографической камеры тем, что он меняет фокус, не путем регулирования расстояния между объективом и пластинкой, но путем изменения кривизны хрусталика при помощи ресничной мышцы. Мы знаем также, что человеческий глаз отличается от фотографической камеры еще и тем, что один глаз связан с другим глазом, находящимся на противоположной стороне лица, чем и обуславливается возможность бинокулярного или стереоскопического зрения. Мы знаем наконец, что оба глаза конвергентны: это означает, что при помощи своих шести глазных мышц (рис. 98) один глаз может согласовывать свои движения с другим глазом и таким образом сохранять в фокусе движущийся предмет. Далее глаз представляет сложный аппарат, снабженный различными приспособлениями, защищающими его от непроизводительной траты энергии и механических повреждений, а также для смазывания и очистки его наружных частей.

Сетчатка содержит красящее вещество, т. н. родопсин, или зрительный пурпур, быстро обесцвечивающийся на солнечном свете. Сила обесцвечивающего действия несомненно до некоторой степени пропорциональна величине отверстия зрачка, интенсивности света и продолжительности экспозиции. Не подлежит сомнению и то, что бесчисленные палочки и колбочки зрительного поля по-разному реагируют на волны различной длины (света) и различной интенсивности (свет и тень), так что на сетчатке получается изображение, состоящее из многочисленных точек, как это бывает на тоновых рисунках, напечатанных сеткой.

Это описание относится в общем к глазу позвоночных всех ступеней развития, от рыбы до человека, причем необходимо отметить, что глаз позвоночных за исключением дегенеративных его форм сохраняет необычайное постоянство главнейших своих черт. Отсюда вытекает, что основные черты человеческого глаза мы имеем уже у самых первых позвоночных, и в основном они уже полностью представлены у таких примитивных форм, как акулы (рис. 99). Шесть глазных мышц человеческого глаза также (рис. 98) возникли очень давно и имеются уже на «стадии акулы». Здесь мы опять встречаемся с тем фактом, что акула в основных чертах своего строения

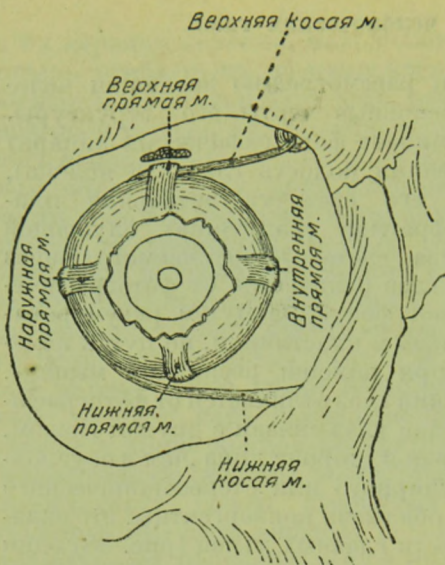


Рис. 98. Правое глазное яблоко и его шесть мышц.

виде приспособлений к зрению не в водной среде, а в воздухе. Его хрусталик, будучи относительно меньше и более плоским, чем у акулы, дает более длинный фокус, и сообразно с этим фокусная ось глазного яблока удлинена, причем человеческое глазное яблоко имеет сферическую форму, тогда как у акулы оно уплощено спереди.

Роговица у человека более выпукла и значительно удалена от хрусталика, расположенного целиком позади радужной оболочки, тогда как у многих акул хрусталик выпячивается через зрачок и касается роговицы. Человеческий хрусталик значительно более тонкий, менее плотный и легче сжимается, чем у акулы, и быстро реагирует на сокращения ресничных мышц, служащих для аккомодации глаза.

Что касается внешних добавочных частей глаза, человек сохраняет следы мигательной

стоит значительно ближе к человеку, чем к какой бы то ни было из известных нам форм беспозвоночных. Другими словами, мы можем сказать следующее: [какова бы ни была история образования глаза у позвоночных, мы имеем неоспоримые доказательства, что, раз образовавшись, он переходил по наследству от рыбы к человеку лишь с незначительными усовершенствованиями.

Хотя человеческий глаз несомненно когда-то произошел от глаза, имевшего в основном строение глаза акулы (рис. 99), от которого он унаследовал даже главные слои сетчатки, он все же обнаруживает значительные прогрессивные изменения в

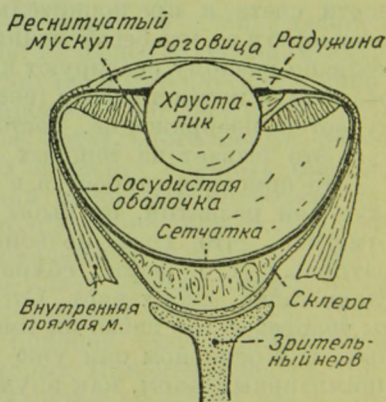


Рис. 99. Горизонтальный разрез правого глаза акулы.

перепонки, или третьего века, низших позвоночных в виде полулунной складки у внутреннего угла глаза. Но он ушел далеко вперед от акулы, обладая высоко развитым слезным, или смачивающим, аппаратом, состоящим из слезных желез с двумя собирательными каналами над и под глазным сосочком (глазным мяском, *sacuncula*). Эти два канала сходятся и впадают в слезный мешок, который расположен в углублении слезной косточки, участвующей в образовании внутренней стенки глазницы;

в свою очередь слезный мешок соединяется посредством слезно-носового прохода с носовой полостью. Человек кроме того имеет мясистые подвижные веки, которые снабжены ресницами и мейбомиевыми железами.

Можно привести много других подробностей, свидетельствующих о более высоком развитии человеческого глаза по сравнению с глазом акулы. Однако это дает еще очень мало оснований противникам эволюционного учения выделять человека особо из ряда остальных животных, ибо все приведенные выше отличительные признаки являются общей принадлежностью нормальных глаз наземных млекопитающих, а эволюция некоторых из этих органов, вроде слезного аппарата и третьего века, может быть прослежена в подробностях в различных расположенных между акулой и человеком ветвях общего родословного дерева позвоночных.

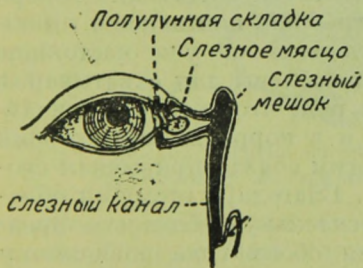


Рис. 101.

Слезные каналы человека.

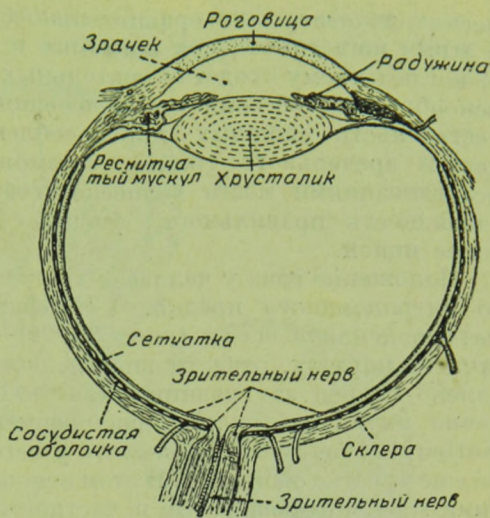


Рис. 100. Схема правого глаза человека в горизонтальном разрезе.

Мы вынуждены причинить еще большие огорчения упорным критикам учения Дарвина о происхождении человека, обращаясь опять к предмету их особого отвращения—к обезьянам, так как ничто не дает таких убедительных морфологи-

ческих доказательств сравнительно близкого родства человека с этими животными, как анатомия и физиология парных глаз. И когда к этому сходству зрительных органов человека и человекообразных обезьян мы присоединяем поразительную тождественность сложных приспособлений и связей мозговых частей зрительного тракта, установленную тщательнейшими исследованиями мозга человека и антропоидных обезьян, то очевидность правильности учения Дарвина становится еще более явной.

Положение глаз у человека также унаследовано им от общего антропоидного предка. У *Notharctus*—примитивного примата эоценовой эпохи (рис. 35, А)—глаза были направлены отчасти наружу, отчасти вперед, большие челюсти выдавались далеко вперед за глазницы, так что бинокулярного зрения конечно не могло быть. Большой размер обонятельной полости у *Notharctus* указывает также, что у него значительную роль играло еще чувство обоняния. В этом отношении он был сходен с другими млекопитающими и в частности со своими ближайшими родственниками—лемурами, наиболее низко стоящими из современных приматов, тогда как у высших приматов обонятельный аппарат значительно редуцирован и преобладает зрительный. Что касается положения осей глазниц, то они направлены у *Notharctus* отчасти наружу, так же как и у большинства современных лемуров (рис. 35, Б). Даже большие глазницы современного долгопята (рис. 35, В) направлены несколько в стороны друг от друга. Однако уже у южноамериканских обезьян (рис. 35, Г) наружные углы глазниц приподняты несколько более вперед и челюсти слабее. У низших обезьян Старого света и человекообразных (рис. 35, Е, Д) этот процесс заканчивается, и устанавливается бинокулярное зрение. Параллельное расположение оптических осей, обуславливающее бинокулярное зрение человека и человекообразных обезьян, особенно хорошо видно, если рассматривать черепа молодых особей спереди (рис. 102).

Одновременно происходит общий прогресс в строении передних конечностей. У лемуров они являются собственно говоря еще передними ногами, тогда как у гиббона, шимпанзе и гориллы передние конечности представляют собой уже настоящие руки, которые первоначально приспособлены для схватывания ветвей и для прыжков при помощи рук, что требует величайшей быстроты в аккомодации глаз и в корреляции движений и зрения. Без сомнения человек многим обязан привычкам своих предков лазать при помощи рук. Благодаря этому он обладает способностью различать относительную близость предметов. Координированные движения обоих глаз повидимому значительно облегчили лазание при помощи рук. Броман (Broman) и Гюнтер (John T. Hunter) показали, что центр глаздви-

гательных нервов мозга шимпанзе, управляющий некоторыми
глазными мышцами, имеет в основном то же строение, что у

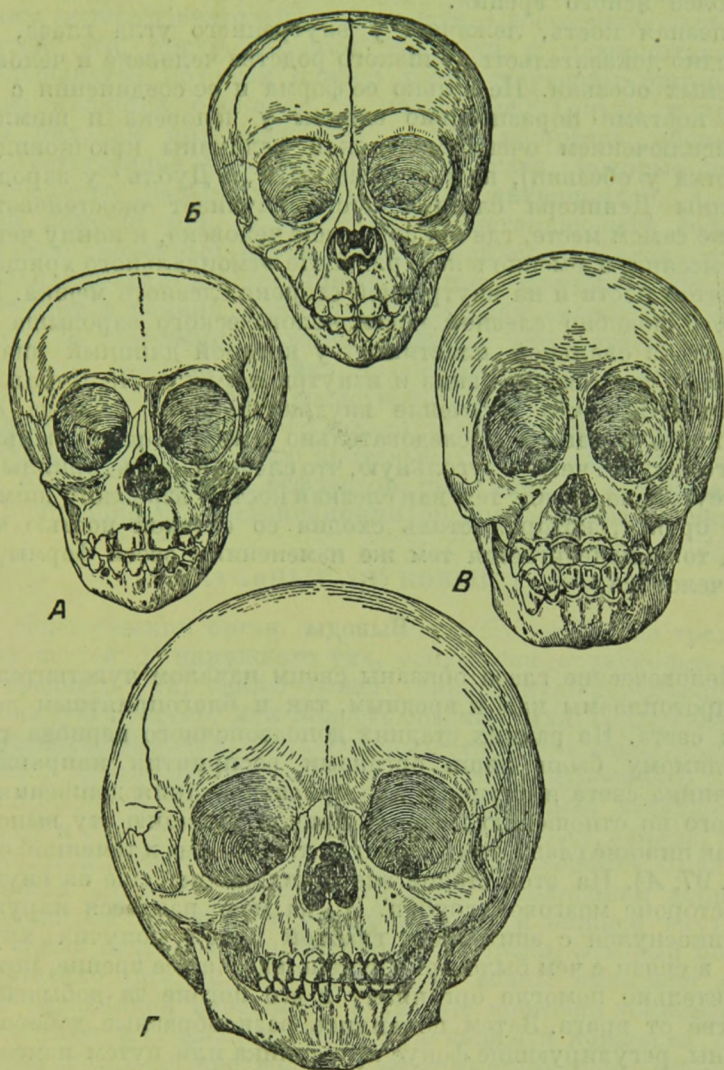


Рис. 102. Черепа детенышей антропоидов и ребенка.
А—шимпанзе; Б—горилла; В—оранг; Г—ребенок человека.

человека, и значительно отличается от низших приматов, кото-
рые не обладают еще конвергентным движением обоих глаз.

Поверхность радужной оболочки, как это можно видеть при
рассматривании ее с помощью офтальмоскопа, различна у раз-

ных животных. Только человек и человекообразные обезьяны имеют на сетчатке «желтое пятно» (*macula lutea*)—область наиболее ясного зрения.

Слезная кость, лежащая у внутреннего угла глаза, дает еще одно доказательство близкого родства человека и человекообразных обезьян. Не только ее форма и ее соединения с другими костями поразительно сходны у человека и шимпанзе (за исключением очень маленькой величины крючковидного отростка у обезьян), но как указывает ле Дубль¹ у зародыша гориллы Деникера слезная кость начинает окостеневать в том же самом месте, где и у зародыша человека, к концу четвертого месяца, а именно в надхрящнице этмоидального хряща решетчатой кости и на внутренней стороне слезного мешка. Кроме того подобно слезной кости человеческого зародыша она состоит из овальной пластинки, у которой длинный диаметр наклонен косо сверху вниз и изнутри наружу. Ле Дубль указывает далее, что в течение внутриутробного периода слезная кость человека последовательно имеет формы овальную, треугольную и четырехугольную, что слезная кость гориллы почти треугольна, между тем как слезная кость у взрослого шимпанзе и оранга, которая столь сходна со слезной костью человека, тоже подвергается тем же изменениям своей формы, что и у человека.

Выводы

Человеческие глаза обязаны своим началом чувствительности протоплазмы как к вредным, так и благоприятным действиям света. На ранних стадиях допозвоночного периода глаза повидимому были лишь органами восприятия направления источника света и служили для ориентирования движения животного по отношению к свету, причем функцию эту выполняли как нижние глаза, так и верхние, т. е. эпифиз и теменной орган (рис. 97, А). На этой стадии глаза находились еще на внутренней стороне мозговой трубки. Когда мозг разросся наружу и соприкоснулся с эпителием, глазной бокал получил хрусталик, в связи с чем было приобретено настоящее зрение, которое значительно помогло организму в его погоне за добычей и в бегстве от врага. Затем появились разнообразные добавочные органы, регулирующие фокус хрусталика или путем изменения его положения относительно отверстия или же путем изменения его кривизны. После того как дышащие легкими рыбы выползли из своих болот на сушу, их глаза должны были функ-

¹ Le Double, Essai sur la morphogénie et les variations du lacrimale et des osselets péri-lacrimaux de l'homme, Bibliographie Anatomique, 1900, t. VIII, p. 125.

ционировать на воздухе. В связи с этим образовались дальнейшие приспособления для аккомодации и для защиты и охраны нежного зрительного аппарата. Своего наибольшего развития эти приспособления достигли у млекопитающих, у большинства которых однако господствующим органом чувства является обоняние, а не зрение. Только у приматов мы находим прогрессивную редукцию органа обоняния и соответственное усиление значения глаз, которые достигли особенного развития у древесных антропоидов, лазающих при помощи рук. У человека, представляющего собой вторичный наземный отпрыск антропоидного ствола, глаза не только сохраняют [все преимущества, приобретенные позвоночными в ранний хищнический период своего развития, но и все те улучшения, которые явились результатом продолжительного периода крайне подвижной жизни на деревьях. Обладая всеми этими свойствами глаза первого настоящего человека не только действовали совместно с руками, но способствовали накоплению зрительного опыта, а этот последний на основе условных рефлексов был связан в определенных комбинациях с воспоминаниями об определенных звуках.

ПРИМИТИВНЫЕ ЗВУКОВЫЕ АППАРАТЫ

Человеческий орган слуха (рис. 103) состоит из трех главных частей: 1) наружного уха, собирающего звуковые волны; 2) среднего уха, заключающего барабанную перепонку и барабанную полость, или полость среднего уха, содержащую три слуховых косточки, роль которых—передача колебаний барабанной перепонки внутреннему уху, и 3) внутреннего уха, или лабиринта. В последний входят: а) овальный мешочек (*utricle*) и три отходящих от него полукружных канала, причем каналы и мешочек являются органами равновесия; б) улитка—двойная спирально-извитая трубка, наполненная жидкостью и заключающая в себе между верхней и нижней внутренней трубками спирально извитой кортиева орган, который является собственно органом слуха. Звуковые волны вызывают колебания барабанной перепонки, слуховые косточки усиливают эти колебания и создают механические волны в жидкости улитки. Эти-то механические волны, а не самые звуковые волны, подхватываются маленькими ресничками кортиева органа и передаются слуховым нервам.

У более примитивных рыб, располагающихся у основания позвоночного ряда, не существует среднего уха, и внутреннее ухо состоит главным образом из полукружных каналов, которые могут быть прослежены через весь ряд от рыбы до человека.

У зародыша акулы, так же как и у зародыша человека, лабиринт образуется путем впячивания эктодермического мешка,

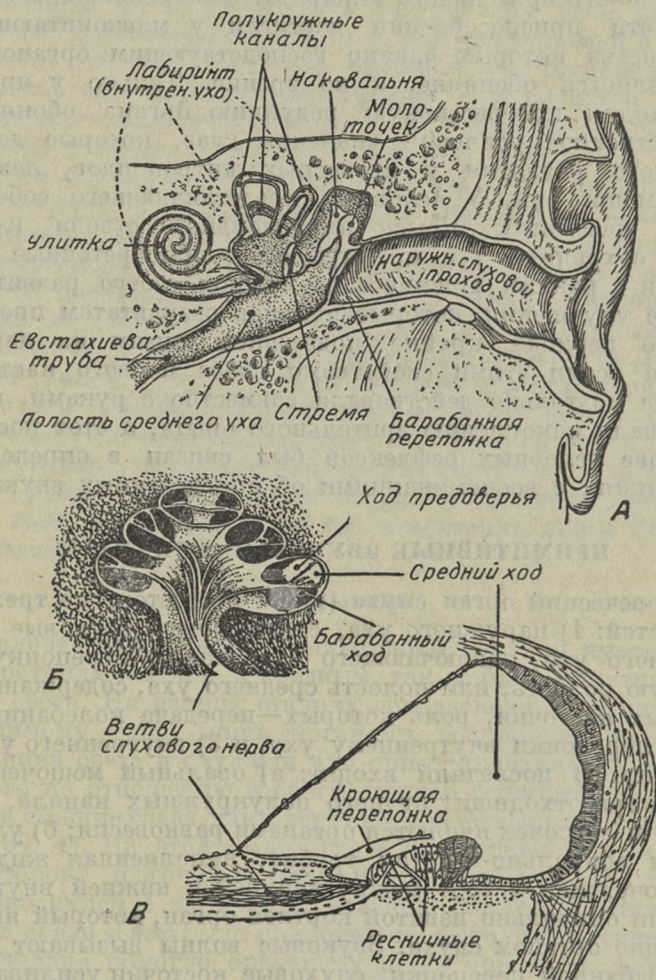


Рис. 103. Орган слуха и равновесия человека.

А—поперечный разрез; Б—схема улитки (в разрезе), видны барабанный ход, ход преддверья и средний ход, содержащий кортисев орган—истинный орган слуха; В—сильно увеличенный ход улитки,—видны кортисев орган с кроющей перепонкой, ресничные клетки и слуховой нерв.

или кармана, с обеих сторон нервной трубки, дающей начало заднему мозгу. Впоследствии мешок этот окружается хрящом, который в конце концов окостеневает. Нервы полукружных каналов являются повидимому частью передних и задних

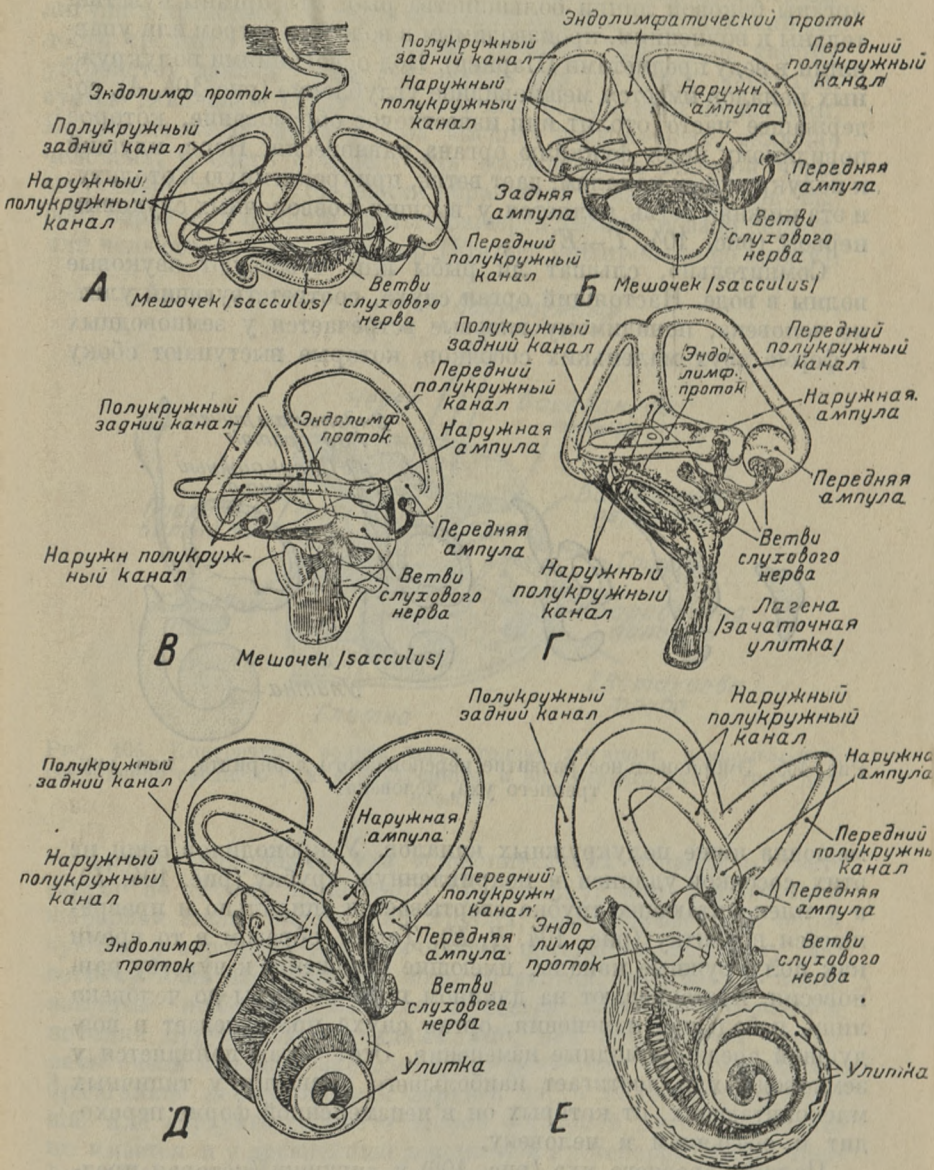


Рис. 104. Эволюция перепончатого лабиринта, или внутреннего уха, от рыбы до человека (правая сторона, наружный вид).

А—акула (Acanthias); Б—каймановая рыба (Lepidosteus); В—примитивное пресмыкающееся (Hatteria); Г—аллигатор; Д—крокодил; Е—человек.

нервных стволов, иннервирующих «ампулы» акулы (рис. 6) и органы боковой линии большинства рыб. Эти органы чувствительны к волнениям, производимым в воде или ветром или упавшими в воду предметами (Паркер). Под основаниями полукружных каналов имеется мешковидное углубление (рис. 104, А), содержащее часто отолит или известковое образование, которое повидимому несет функцию органа равновесия. Нерв, идущий к полукружным каналам, дает ветвь, прикрепленную к отолиту, и эта нижняя ветвь является у высших позвоночных слуховым нервом (рис. 104, Г—Е).

Сомнительно, слышат ли рыбы или чувствуют звуковые волны в воде. Настоящий орган слуха, соответствующий улитке человека, повидимому впервые встречается у земноводных в форме двух маленьких сосочков, которые выступают сбоку

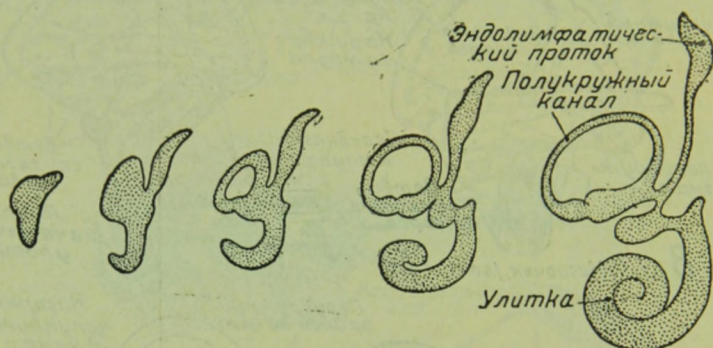


Рис. 105. Эмбриональное развитие перепончатого лабиринта, или внутреннего уха, человека.

мешочка ниже полукружных каналов. У крокодилов один из этих сосочков удлинён в искривленную трубку (рис. 104, Г), а у млекопитающих трубка свертывается спирально и превращается в улитку (рис. 104, Д, Е). Таким образом в то время как полукружные каналы, имеющие отношение к чувству равновесия, претерпевают на длинном пути от рыбы до человека лишь небольшие изменения, орган слуха претерпевает в воздушной среде громадные изменения. Этот орган появляется у земноводных и достигает наибольшего развития у типичных млекопитающих, от которых он в неизменной форме переходит к обезьянам и человеку.

Полость среднего уха (рис. 106) у лягушки (которая представляет собой относительно мало измененного потомка наиболее ранних земноводных) возникает у зародыша из выроста глотки, соответствующего первому, или подъязычному, жаберному мешку рыб. Поэтому полость эта выложена энтодермой,

или первичным внутренним клеточным слоем. Евстахиева труба лягушки представляет собой короткий проход, соединяющий полость среднего уха с полостью глотки. Благодаря такому устройству давление воздуха внутри рта и глотки нейтрализуется давлением воздуха со стороны барабанной перепонки. Подобным же образом у всех высших позвоночных, включая человека, полость среднего уха сообщается с глоткой через евстахиеву трубу. Последняя образуется у зародыша как вырост первичной полости глотки непосредственно позади первой, или челюстной, дуги [Фразер (Frazer), цитировано по Кизсу].

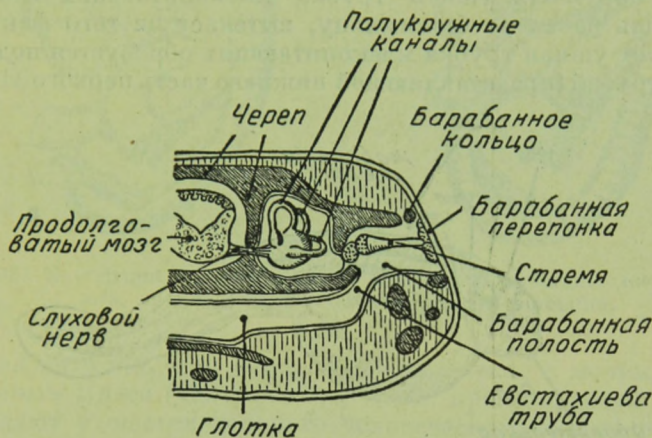


Рис. 106. Поперечный разрез через голову лягушки, показывающий соединение среднего уха с внутренним и внутреннего уха с головным мозгом.

Трубка наружного уха млекопитающих отчасти соответствует по своему положению брызгальцу, или подъязычной жаберной щели, акулы; как трубка, так и брызгальце образуются у зародыша как выпячивание эктодермы, которому навстречу идет выпячивание полости глотки, называемое подъязычным жаберным мешком. У осетра—мало изменившегося потомка первичных ганоидных рыб, как показывают препараты очень молодого зародыша, изображенные В. К. Паркером, брызгальце лежит впереди верхней части подъязычного хряща, или верхнего сегмента второй жаберной дуги. Брызгальце имеется и у древнейшей ископаемой кистеперой рыбы *Osteolepis* (Уотсон). У наиболее ранних из известных нам земноводных и пресмыкающихся брызгальце может быть отчасти было представлено ушной вырезкой (рис. 17, 19), на которой была натянута барабанная перепонка. У рыб жаберная полость, расположенная позади и книзу от брызгальца, была

снаружи прикрыта костной жаберной крышкой, но у наиболее древних из известных нам земноводных эта крышка исчезла, оставив хорошо выраженную ушную вырезку открытой сзади.

У лягушки, которая является современным представителем земноводных, нет наружного уха, так как барабанная перепонка лежит на поверхности тела (рис. 106). У пресмыкающихся складка кожи иногда защищает барабанную перепонку, а у птиц и типичных млекопитающих барабанная перепонка опустилась так глубоко под поверхность, что образовалась глубокая трубка.

Что наружная ушная трубка млекопитающих соответствует лишь частично брызгальцу, вытекает из того факта, что наружная ушная трубка млекопитающих образуется под евстахиевой трубой (представляющей нижнюю часть первого внутрен-

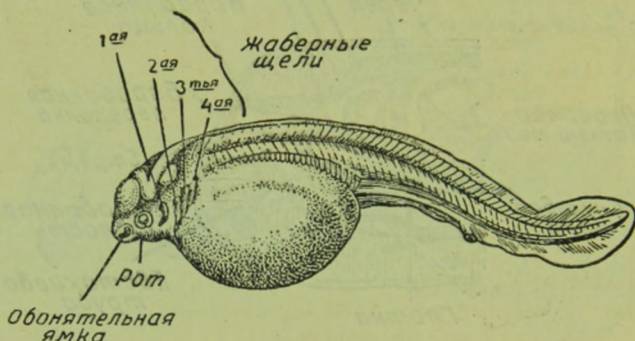


Рис. 107. Зародыш осетра. Видны жаберные щели.

него жаберного мешка), между тем как у рыб брызгальце образуется из верхней части подъязычной жаберной щели и лежит над первым внутренним жаберным мешком.

У ехидны, одной из яйцекладущих форм млекопитающих, Руге нашел, что хрящ наружного уха был продолжением подъязычного хряща, или второй висцеральной дуги, и отсюда возникло предположение, что хрящ наружного уха образовался из подъязычной дуги. Однако рисунки зародыша ехидны, приводимые Гауппом, показывают, что подъязычный хрящ совершенно отличен от наружного уха. Отношения между ушной трубкой и барабанным кольцом как у ехидны, так и у других млекопитающих показывают, что хрящ наружного уха является новообразованием млекопитающих.

Ушная раковина млекопитающих имеет весьма различную форму: от заостренного уха-раструба антилоп и других травоядных до огромных свисающих ушей-лоскутов африканского слона. Некоторым летучим мышам свойственны большие уши

крайне сложного строения, в то время как киты имеют лишь тонкую трубку под кожей, которая является последним следом наружных ушей. Мы еще очень мало знаем как о функциональных особенностях различных форм ушных раковин, так и о происхождении и гомологии многих частей уха, например козелка, противокозелка, ножек завитка и противозавитка,

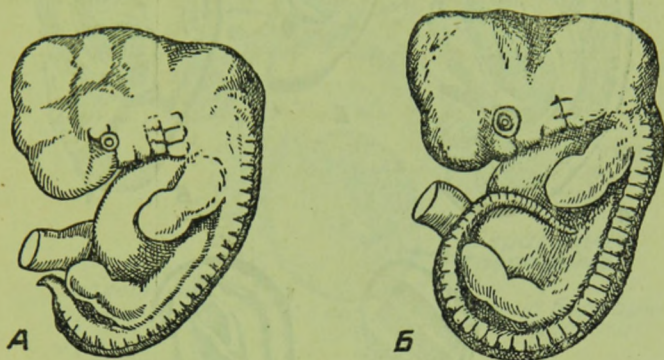


Рис. 108. Зародыши человека (А) и макака (Б). Видны шесть бугорков, из которых образуется ушная раковина.

краевой складки, или нисходящего завитка, и мочки. Согласно данным Кизса (1921) все эти части, кроме краевой складки, возникают у шестинедельного человеческого зародыша из шести бугорков, окружающих углубление первой жаберной щели.

«Трое из этих бугорков,—пишет Кизс,—вырастают от челюстной или первой висцеральной дуги и образуют козелок, ножку завитка и завиток; три—вырастают от подъязычной дуги и образуют мочку, противозавиток и противокозелок. Задний край уха, или нисходящий завиток, вместе с мочкой возникают в виде утолщения или возвышения кожи позади бугорков на подъязычной дуге. При дальнейшем развитии бугорки завитка и противозавитка дают выступы, прикрывающие верхнюю часть щели, в то время как соседние бугорки сливаются, образуя отдельные части уха. Задний край и мочка возникают в то же время как свободная складка».



Рис. 109. Ушные раковины зародыша макака (А) и шестимесячного зародыша человека (Б).

Обыкновенный мадагаскарский лемур-катта имеет очень большие остроконечные уши, которые могут поворачиваться вперед. У обезьян ухо принимает плоскую форму с закругленной верхушкой и отличается от уха формы раструба тем, что не может поворачиваться вперед. Обезьяны Старого света, или

узконосые обезьяны, представляют различные стадии редукции заостренной верхушки уха. Ухо шестимесячного челове-

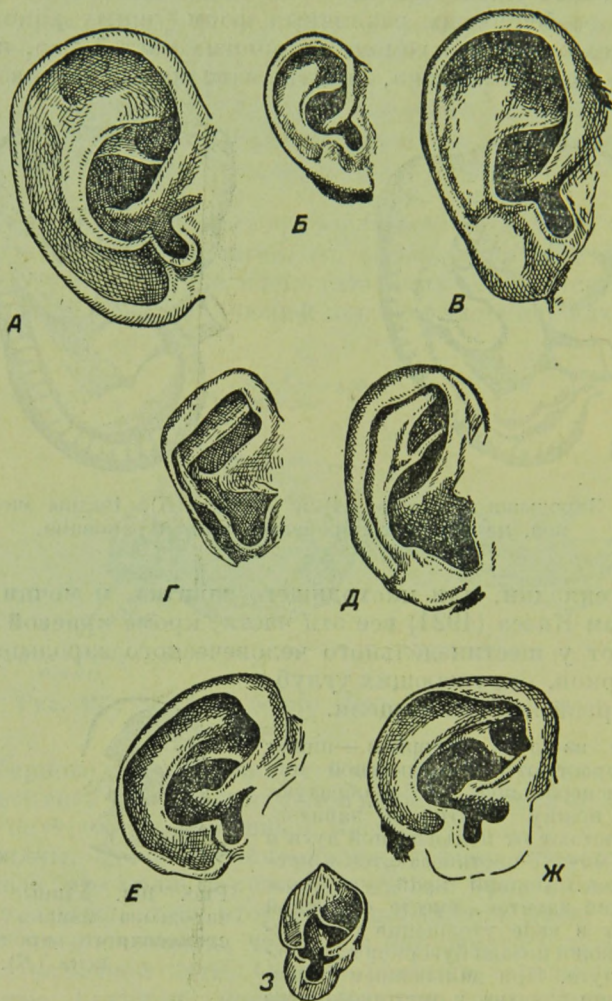
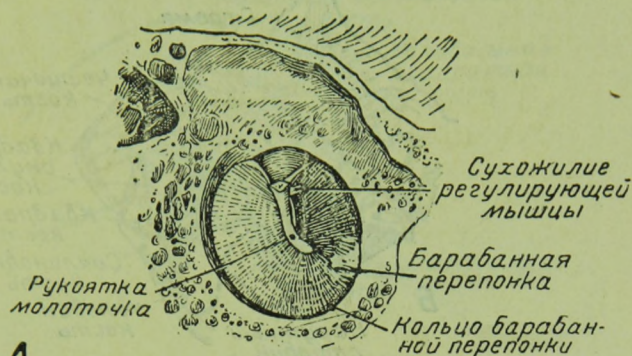


Рис. 110. Ушные раковины антропоидов и человека.

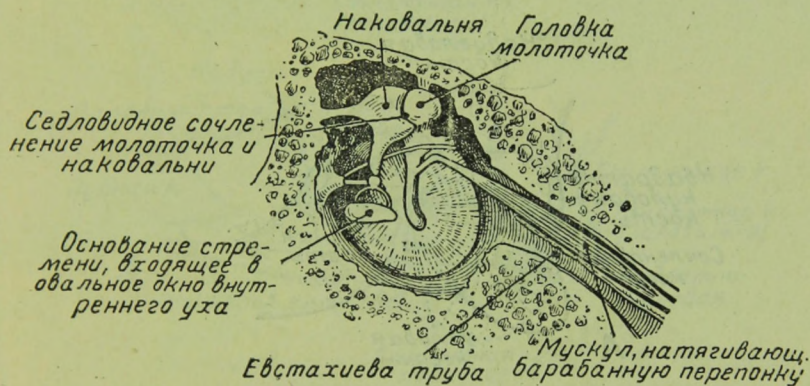
А—шимпанзе; Б—человека (ухо «типа молодого шимпанзе»); В—человека (ухо «типа шимпанзе»); Г—оранга; Д—человека (ухо «типа оранга»); Е—гориллы; Ж—гиббона; З—лемура (*Nycticebus*).

ческого зародыша (рис. 109), имеет усеченный верхний край и зачаточную верхушку, и по общему своему виду приближается к уху обезьяны Старого света (рис. 109, А), как это было от-

мечено Швальбе (Schwalbe). Развернутый наружный край и бугорок Дарвина, встречающийся иногда у человека, служат скорее воспоминанием о низших обезьянах, чем о человекообразных, хотя следы бугорка Дарвина встречаются также и у некоторых шимпанзе и орангов.



А



Б

Рис. 111. Среднее ухо человека.

А—левая барабанная перепонка (вид с внутренней стороны); слуховые косточки удалены, оставлена только рукоятка молоточка, которая прикреплена к барабанной перепонке; Б—то же самое, но слуховые косточки оставлены на месте.

Уши больших человекообразных обезьян, хотя и сильно разнятся в подробностях строения, однако в основном представляют собой человеческий тип, особенно уши гориллы. Все они имеют завернутый верхний край, однако у шимпанзе задний край, как указывает Покок (Pocock, 1925), бывает «иногда плоским, иногда слегка завернут, но повидимому никогда не бывает так сильно завернут, как у человека. Ушная мочка

сильно варьирует по величине, но никогда не бывает так хорошо развита, как у человека». В общем ушные раковины гориллы и шимпанзе изумительно сходны с человеческими и подобно многим другим морфологическим признакам ярко свиде-

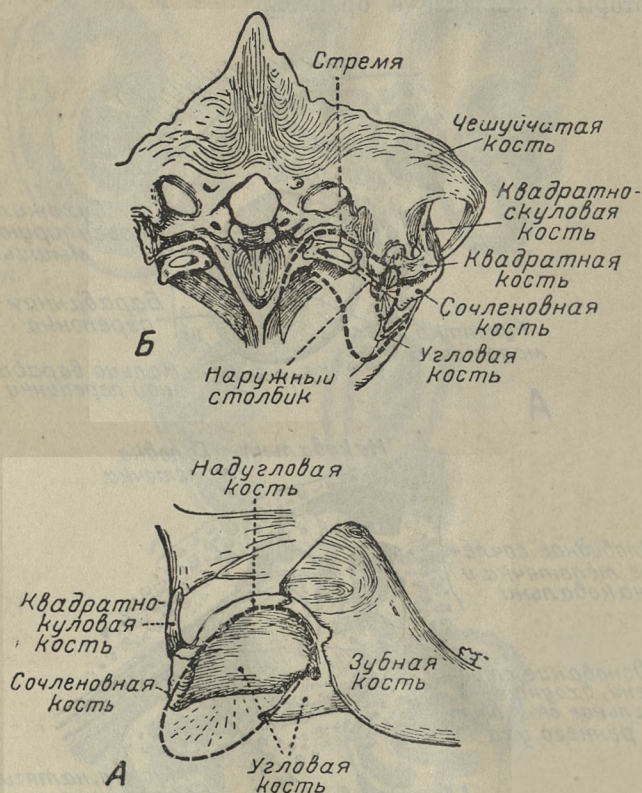


Рис. 112. Положение отдельных частей среднего уха у вымершего звероподобного пресмыкающегося.

А—задняя часть нижней челюсти *Пермосуподон*—пресмыкающегося из группы цинодонтов из пермских отложений СССР; пунктирная линия указывает (согласно Уотсону и Сушкину) положение кармана, отходящего от барабанной полости; Б—череп *Пермосуподон* сзади; видно преободенное отверстие стремя в его естественном положении; пунктирная линия указывает предполагаемое положение барабанной полости и барабанной перепонки; присутствие, как и у примитивных пресмыкающихся, наружного столбика доказывается существованием сочленовника на нижнем наружном конце квадратной кости.

тельствуют о сравнительно близком родстве человека с примитивными предками ствола шимпанзе—гориллы. Если бы человек произошел от другого ствола приматов, то было бы совершенно непонятно, почему он имеет так много общих черт, наружных и внутренних, с гориллой и шимпанзе несмотря

на совершенно различный образ жизни и несмотря на многие миллионы лет, протекавшие с тех пор, как ветви человека и гориллы—шимпанзе начали расходиться.

Со времени Дарвина редуцированные ушные мускулы человека постоянно приводятся как одно из доказательств нашего

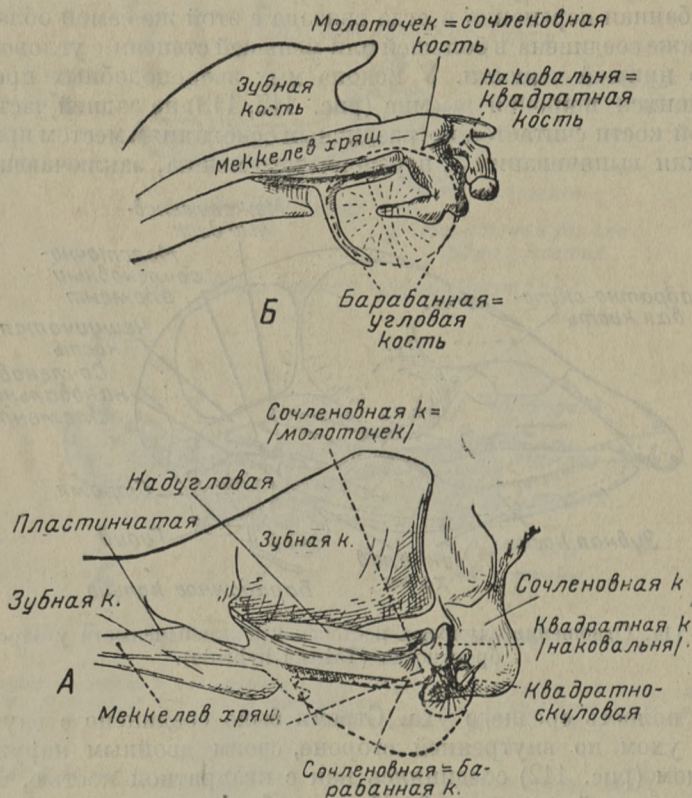


Рис. 113. Происхождение слуховых косточек.

А—задняя часть нижней челюсти высокоразвитого земноводного пресмыкающегося (Synognathus) (вид с внутренней стороны); Б—зародыш сумчатого барсука (Plethodon).

происхождения от млекопитающих с более подвижными ушами. Между ушными мускулами шимпанзе и соответствующими мускулами некоторых человеческих зародышей и детей можно констатировать поразительное сходство (ср. рис. 23, Г, Д).

Об эволюции слуховых косточек (рис. 111) мы говорили выше и теперь подведем итог. Наиболее древним звеном костной слуховой цепочки является стремя, которое произошло от верхнего элемента второй, или подъязычной, жаберной дуги рыб.

У древнейших известных нам земноводных, например у лягушки (рис. 106), стремя простирается от внутреннего уха до барабанной перепонки. Когда барабанная перепонка впервые появилась (земноводные), она была прикреплена (рис. 17, Б) к задней части чешуйчатой кости или костной пластинки, лежащей на задней части первичной верхней челюсти. У пресмыкающихся барабанная перепонка всегда связана с этой же самой областью и также соединена в большей или меньшей степени с угловой костью нижней челюсти. У ископаемых звероподобных пресмыкающихся широкая выемка (рис. 112, 113) на задней части угловой кости считается по различным основаниям местом прикрепления выпячивания от перепончатого мешка, заключающего в

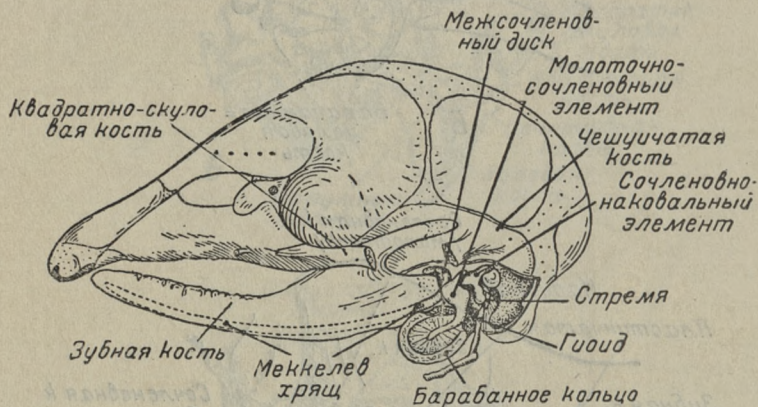


Рис. 114. Отношение слуховых косточек к нижней челюсти у зародыша броненосца (*Tatusia hybrida*).

себе полость среднего уха. Стремя было соединено с внутренним ухом по внутренней стороне, своим двойным наружным концом (рис. 112) соединяясь как с квадратной костью, так и с барабанной перепонкой. Когда зубная кость сильно увеличилась и стала главной частью нижней челюсти, угловая, сочленовная и квадратная кости, которые были еще связаны с барабанной перепонкой, значительно уменьшились. Когда же зубная кость получила новую связь с чешуйчатой (см. выше стр. 25—27), находившиеся позади нее кости нижней челюсти (квадратная, сочленовная и угловая) освободились от своей функции челюстных элементов и усилили свою слуховую функцию, преобразуя звуковые волны в механические удары и передавая таким образом эквиваленты звуковых волн стремени, а последнее в свою очередь передавало их жидкости во внутреннем ухе.

Таким путем возник изумительно тонкий механизм слухо-

вых косточек, крошечные мускулы которых (рис. 111) иннервируются еще и у человека разветвлениями главного нерва челюстных мышц. Между тем первый жаберный мешок, расположенный ниже задней части челюсти, разросся кверху и окружил уменьшившиеся угловую косточку, сочленовную косточку и стремя, образовав полость среднего уха (рис. 112).

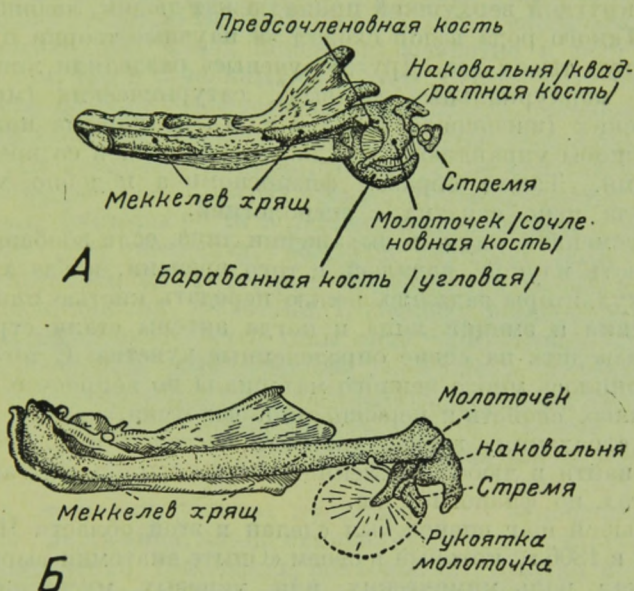


Рис. 115. Рептильная стадия в развитии слуховых косточек млекопитающих.

А—нижняя челюсть и соединенные с ней слуховые косточки у зародыша ежа (*Eriopaseus*); Б—нижняя челюсть и соединенные с ней слуховые косточки у человеческого зародыша в 43 мм длины.

Человеческий зародыш, подобно зародышам всех других млекопитающих, до сих пор наглядно и совершенно неопровержимо доказывает происхождение молоточка и наковальни от уменьшившихся первичных челюстных элементов (рис. 114, 115).

ФИЗИОГНОМИКА В ДРЕВНОСТИ И В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ

Всем известно, что по выражению лица можно определять характер человека. Однако судебная практика всех стран и повседневная жизнь показывают, что выражение лица весьма обманчиво. Чем же это объясняется?

Для древних, которые мало считались с фактами, физиогномика, как и всякая другая отрасль знания, представлялась легким делом. Аристотель учил, что толстые носы луковичей

принадлежат людям с животными наклонностями, остроко-
нечные носы являются принадлежностью вспыльчивых лю-
дей, которые легко возбуждаются «как собаки»; большие за-
кругленные носы свойственны людям великодушным как львы,
тонкие носы крючком, орлиные носы, являются особенностью
людей знатных и благородных, но властных; носы вздерну-
тые с округлой верхушкой принадлежат людям, любящим рос-
кошь. Такого рода вздор сходил за научные теории в течение
более двух тысяч лет. Другие «ученые» разделяли лица и лю-
дей на меркуриальных (живых), сатурнических (мрачных),
юпитерских (жизнерадостных) и т. д., исходя из положения
звезд, якобы управляющих судьбой этих людей со времени их
рождения. Таким образом физиогномика подобно хироман-
тии была явно связана с астрологией.

Современная наука о выражении лица, если вообще ее мож-
но назвать наукой, началась с того времени, когда художни-
ки и скульпторы задалась целью передать кистью или резцом
выражения и эмоции лица и когда актеры стали стремиться
воспроизводить на сцене определенные чувства. С того време-
ни накопилось много ценного материала по вопросу о выраже-
нии разных свойств и переживаний человека, как то: предан-
ности, страдания, гнева, хитрости, веселья и т. п. Все это
можно найти в любой коллекции старых мастеров и в античных
трактатах по физиогномике.

Большой шаг вперед был сделан в этой области Чарльзом
Беллем в 1806 г., который в своем «Опыте анатомии выражений»
установил роль мимических, или лицевых, мускулов в соз-
дании характерных выражений эмоций.

Экспериментальный метод изучения физиогномики был осно-
ван Дюшеном¹, который показал, что при помощи электриче-
ства можно изучать действие отдельных мускулов и воспроиз-
водить их при помощи фотографии.

Дарвин в своей книге «О выражении ощущений у человека
и животных» (1872) показал, что человек и человекообразные
обезьяны одинаково выражают сходные эмоции при помощи
гомологичных лицевых мускулов (рис. 23, 24, 116). Таким
образом выражение лица стали изучать с эволюционной точ-
ки зрения.

В настоящее время изучение физиогномики, т. е. система-
тическое исследование человеческого лица, производится по
следующим методам. Во-первых, эволюционный метод, кото-
рого придерживается автор настоящей книги, стремится дать
ответ на вопрос, через какие стадии прошло человеческое лицо,
прежде чем принять настоящую свою форму. С эволюцион-

¹ D u c h e n n e, Mechanisme de la physiognomie humaine, Paris, 1862.

ной точки зрения каждый тип лица у низших животных связан с определенным поведением. В настоящее время сделаны лишь первые шаги в изучении эволюции поведения, соотношения деталей лицевых признаков с анатомией нервной системы. Во-вторых, антропологический метод изучает разнообразие лиц у различных рас и стремится установить чистые и гибридные расовые типы. В-третьих, онтогенетический, или эмбриологический, метод описывает развитие и рост головы как в целом, так и отдельных ее частей. В-четвертых, генетический метод изучает наследственность лицевых признаков, прослеживая через последовательные поколения результаты гомозиготных и гетерозиготных скрещиваний по отношению к отдельным признакам. В-пятых, физиологический метод изучает химические факторы роста и развития лица, включая те стимулирующие рост вещества, которые зародыш заимствует от своих родителей, и те, которые вырабатываются его собственными эндокринными железами. В-шестых, клинический метод отмечает, что определенные типы лица часто связаны со слабой сопротивляемостью определенным болезням, и стремится установить причины этой связи. В-седьмых, психологический, или бихевиористический, метод стремится определить, существуют ли поддающиеся измерению корреляции между определенными комбинациями черт лица и степенью интеллектуального развития, может ли эксперт предсказать на основании изучения одного лишь лица, какие индивидуумы будут считать быстро и какие медленно. В-восьмых, психоаналитик будет без сомнения искать в каждом лице следы конфликта между сдерживающими началами и бунтующей подсознательностью. В-девятых, психиатр, изучающий патологопсихические типы, может использовать любой из перечисленных нами методов. Посмотрим теперь, много ли остается от старых взглядов на физиогномику.

Не подлежит сомнению, что основной план строения своего лица я унаследовал от своих крайне отдаленных акулоподобных предков, которые обладали парными обонятельными капсулами, парными глазами и парными внутренними ушами — и которые имели ротовое отверстие средних размеров, расположенное под органами обоняния и глазами. Этим низшим животным я обязан скелетными элементами своего языка и голосовых органов, челюстными и шейными мускулами и многими другими важными органами.

Далее примитивным кистеперым рыбам я обязан челюстями и всем костным остовом лица, который у них лежит на поверхности, а на моем лице скрыт глубоко под мышцами.

Вышим звероподобным пресмыкающимся я обязан тем, что правая и левая половины моей нижней челюсти состоят из одной парной кости и что я имею набор зубов, расположенных

по краям челюстей и разделенных на резцы, клыки, малые и большие коренные. Этим же животным я обязан слуховыми косточками моего среднего уха, а также костным небом и некоторыми другими важными частями моего организма.

У наиболее ранних млекопитающих костная маска покрывалась подвижным чувствительным мышечным покровом; им же я обязан своими волосами на голове, бровями, ресницами и другими добавочными частями лица.

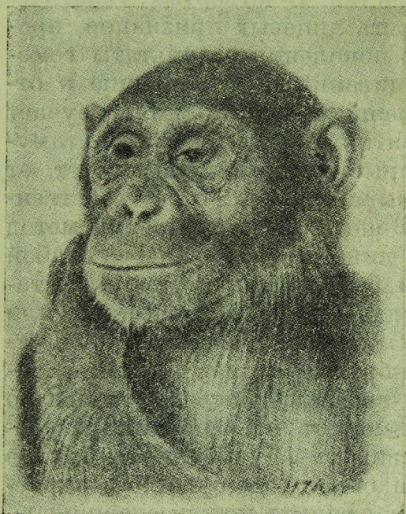


Рис. 116. Молодой шимпанзе.

Своим предкам из наиболее ранних приматов я обязан большими размерами своих глаз и значительной частью своего мозга.

Своим антропоидным предкам я обязан очень многим: глазами, которые способны к аккомодации для рассматривания предметов на близком расстоянии, которые дают стереоскопические изображения и которыми можно следить за движущимся предметом; носом, являющимся настоящим носом, а не рылом; губами, которыми можно улыбаться и смеяться, которые можно закусывать в гневе или которыми можно целовать

с любовью; от них я унаследовал все мои молочные зубы и свои тридцать два постоянных зуба; от них же я получил и самую форму своих ушей.

Своим ранним человеческим предкам я обязан уменьшением носоротовой части, представлявшей до тех пор выдающуюся морду, и первыми упражнениями языка в речи.

Более поздним своим человеческим предкам я обязан приподнятостью своего лба, общим облагораживанием черт лица и моими сравнительно слабыми челюстями.

Северной ветви своих предков я приписываю свою светлую кожу и голубые глаза, тогда как обеим ветвям—северной и средиземноморской—я обязан своей узкой головой и почти прямым носом средних размеров.

Однако, определив все это и еще многое другое, я далек еще от того, чтобы дать описание моего лица, которое удовлетворило бы представителей уголовного розыска, ибо большинство из описанных мною признаков подходит для миллионов

людей всех веков. Остаются еще не только точные измерения и пропорции, но также и индивидуальная история моего лица.

К счастью у моих родителей жизнь протекала без особых умственных потрясений, поэтому я не родился идиотом. У моих предков щитовидная железа была повидимому развита в достаточной мере и в пище моей заключалось достаточно йода, ибо я не оказался кретином. После рождения у меня не обнаружилось никаких заметных дефектов в области эндокринных желез (гипофизе, щитовидной, зубной и других), поэтому я не страдаю тучностью, а благодаря нормальному функционированию гипофиза я избегаю гигантизма и акромегалии. Так как работа надпочечников протекает у меня правильно, то в коже моей нет чрезмерной пигментации и я не страдаю аддисоновой болезнью.

Таким образом благодаря нормальным условиям моего зародышевого развития я родился нормальным существом: все части моего лица носят нормальный характер, и у меня нет таких уродств, как заячья губа или волчья пасть. В свое время до рождения я потерял «монгольскую складку» у внутреннего угла моего глаза, и мое лицо не отмечено никакими родимыми пятнами. Но после рождения я пережил ряд детских болезней, которые в известной мере задержали мой рост и оставили временные следы на моем сердце, и я несколько отстал в росте и весе. К недостаткам моего организма следует отнести еще неправильную решетчатую кость, слегка искривленную хрящевую перегородку носа, неправильное положение некоторых зубов и отсутствие двух зубов мудрости.

Так я могу объяснить черты моего лица, но не могу исправить их. Специалист в этой области мог бы заполнить множество страниц подобного рода подробностями, но и сказанного мною достаточно для нашей цели. Предположим, что я просил бы мало известного мне лавочника отпустить мне товар в кредит. Какие из описанных мною черт лица побудили бы его оказать мне доверие? Не оказал ли бы он такое же доверие другим своим клиентам с лицами совершенно иного типа? И не встречаем ли мы одинаково талантливых и выдающихся в разных областях людей, у которых черты лица совершенно различны? Одним словом, может ли научная или даже интуитивная физиогномика установить какие-либо определенные соотношения между чертами лица и особым состоянием умственных способностей и темперамента? И разве для того, чтобы открыть ненормальное в этих соотношениях, необходимо близко знать нормальный порядок вариаций всех черт лица у обоих полов всех рас от детства до старости?

Исследования Кизса, Стоккарда и других о ненормальных человеческих типах приводят к новым воззрениям на причины

расовых и индивидуальных типов лиц. Бульдог и определенный тип человеческого карлика с широким лицом и вздернутым носом одинаково обязаны своими чертами расстройству нормального функционирования гипофиза—одной из желез, регулирующих рост. Это состояние известно под названием ахондроплазии и передается по наследству. Как у бульдога, так и у ахондропластического карлика основание черепа перестает

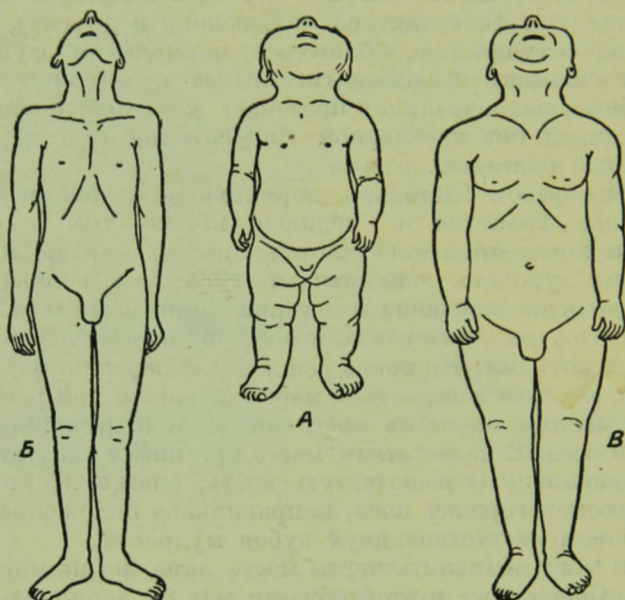


Рис. 117. «Линейный» и «боковой» типы по Стоккарду.

А—ребенок; Б—взрослый человек «линейного» типа; В—взрослый человек «бокового» типа.

расти и окостеневает в раннем возрасте. Остальная часть растущего черепа, будучи сужена у основания, разрастается сильно в бока, и голова таким образом становится непомерно короткой по отношению к ширине, т. е. брахицефалической. Точно так же хрящевая перегородка носа не толкается вперед основанием черепа, поэтому переносица не подымается вверх и нос остается плоским или сильно опущенным, давая заметное углубление под лбом. Верхнечелюстная кость подобно основанию черепа не растет вперед, благодаря чему нижняя челюсть выдается за верхнюю.

Состояние, противоположное ахондроплазии, известно под названием акромегалии и обязано своим происхождением нару-

шению нормального функционирования гипофизо-питуитарного комплекса. Оно характеризуется чрезмерным ростом костей в линейном направлении. Акромегалики отличаются чрезмерно высоким ростом, лица их необычайно длинные, а подбородки чрезвычайно выдаются вперед. Акромегалия часто, но не всегда, сопровождается гигантизмом, который, как предполагают, происходит вследствие ненормальной активности щитовидной железы. «Среди собак,—пишет Стоккард,—сен-бернары, доги и некоторые другие обнаруживают симптомы акромегалии вместе с гигантизмом; с другой стороны, английская ищейка является превосходным примером акромегалического типа без гигантизма».

Явление, противоположное гигантизму, известно под названием ателеозиса и выражается карликовым ростом, причем такие карлики обычно растут нормально в течение пяти или шести лет после рождения, а затем рост прекращается. Они могут впоследствии стать половозрелыми или же остаются незрелыми и часто сохраняют детские лица. Среди собак типичным карликом со всеми его конституциональными особенностями является порода кинг-чарльз.

Стоккард недавно разделил все человеческие лица на два основных типа, под которые подходят почти все обычные люди, а именно на «линейный» и «боковой» (рис. 117). К его линейному типу относятся те люди, у которых рост по длинной оси тела (от кончика носа вниз по спине) преобладает над ростом в поперечном направлении, что объясняется высокой степенью метаболизма, вызванного большой активностью щитовидной железы. К линейному типу относится группа быстро растущих, худых, но не обязательно высоких людей. Его боковой тип состоит из людей медленнее созревающих, более плотных и округлых по форме, что объясняется более медленным метаболизмом как результатом более низкой активности щитовидной железы. Это значит, что элементы поперечного роста у них сравнительно сильнее, чем у представителей линейного типа. К этой классификации Стоккард пришел в результате продолжительной работы по исследованию факторов роста в процессе эмбрионального развития животных. Мы приведем здесь полностью его описания этих двух типов, так как они имеют очень

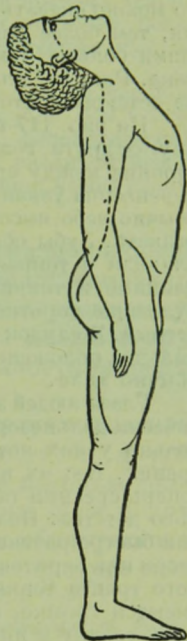


Рис. 118. Фигура человека сбоку (обратить внимание на положение «переднего конца» и «боковой линии»).

важное значение для понимания расовых и индивидуальных различий в лицах:

«Если взять верхушку носа за крайнюю переднюю точку тела и смотреть на последнее сбоку (как это изображено на рис. 118), то можно провести линию, которая изобразит морфологическую боковую линию. Эта линия с каждой стороны тела отделяет спинную область тела от брюшной. Если вообразить такие две линии по обеим сторонам головы и туловища, то можно сказать, что чем меньше промежутков между этими двумя линиями, тем более линейным является индивидуум, а чем расстояние между ними больше, тем менее линейным и более боковым является тип человека. Рис. 117 иллюстрирует это различие в росте и развитии двух типов из детского состояния.

На рис. 117 *Б* видно, что, когда боковые линии располагаются близко друг от друга, голова будет конечно узкой или долихоцефалической. Расстояние между зрачками короткое и глаза сидят близко друг от друга, переносица узкая и поэтому обычно высокая, небная дуга узкая и поэтому обычно небо высокое, нижняя челюсть мала и узка и обычно не сильно развита. Зубы обычно сидят очень тесно и образуют неровный ряд. Шея длинная и тонкая, плечи квадратные, высокие и угловатые, конечности длинные и тонкие с длинными тонкими мышцами и тонкими костями, туловище короткое и узкое, суживающееся к талии. Межреберный угол острый. Желудок у таких людей длинный и узкий, занимает скорее вертикальное положение и стремится опуститься в брюшную полость, а печень обычно мала.

Глаза людей этого типа обычно бывают физиологически, но не патологически дальновзоркими. Такие люди не нуждаются на улице в очках, если только у них нет астигматизма или какой-либо другой ненормальности зрения. Вес их ниже среднего сравнительно с ростом по общепринятым теперь средним таблицам измерений, и это часто наблюдается у них с самого детства. Половой зрелости они достигают скорее рано, чем поздно; они быстро развиваются, и мужчины обладают большей гортанью и низким басом или баритоном. Их кожа, а также эпителиальный слой пищеварительного тракта тонки и чувствительны. В нормальном состоянии они редко смеются громко, а при внезапном шоке они сопротивляются рефлекторному толчку и никогда не вскрикивают. Таким образом они считаются спокойными, холодными людьми с крепкими нервами, на самом же деле тело у них находится почти постоянно под нервным контролем, и они являются настоящими нервными людьми, обычно более страдающими от последствия шока, чем в самую минуту его.

Вполне выраженный боковой тип является во всех описанных отношениях полной противоположностью линейного типа. Расстояние между боковыми линиями этих людей значительно больше, и голова у них широкая и недлинная (брахицефалическая), расстояние между зрачками большое, глаза сидят далеко друг от друга, переносица широкая и часто, хотя и не обязательно, низкая. Небная дуга широкая и небо низкое, зубы сидят не тесно и обычно расположены ровно. Нижняя челюсть большая и сильно развита. Шея коротка и широка в окружности. Плечи круглые и покатые. Конечности короткие и коренастые с широкими костями и толстыми короткими мышцами. Туловище имеет наклонность быть длинным и полным, причем в талии оно не суживается, а, наоборот, расширяется. Межреберный угол тупой. Желудок у таких людей большой, стремится занять поперечное положение и лежит высоко; печень большая.

Глава у людей бокового типа устроены так, что анатомически они близоруки, а не дальновзорки, и на улице такие люди обычно носят очки. Они имеют округлую форму, и вес их большой по отношению к росту, причем он сильно колеблется, и часто в течение короткого времени они могут

терять или приобретать 6—8 кг. Люди же линейного типа, наоборот, обладают устойчивым весом, который не может меняться так быстро и в течение двадцати лет, между 19 и 39 годами, вес их более или менее постоянен. Боковой тип достигает половой зрелости несколько позднее и развивается медленно, причем гортань у мужчин этого типа дифференцируется не так быстро, как у представителей линейного типа, и обычно не достигает такой величины. Поэтому у них обыкновенно бывает высокий голос или тенор, а не бас; у мужчин под тридцать лет наиболее густые басы встречаются почти всегда только у людей линейного типа, среди которых тенора встречаются очень редко. Лучшие тенора бывают у представителей бокового типа. Всякий может вспомнить, что знакомые ему тенора толстые люди, а басы—высокие и худые.

Оба эти типы более ясно выражены среди мужчин, чем среди женщин, ибо рост и действие желез проявляются у мужчин более резко, чем у женщин, и подвержены в меньшей степени, чем у женщин, физиологическим расстройством. Можно было бы привести много других различий между этими группами, но я думаю, что и изложенных достаточно, чтобы различие между ними стало совершенно ясным».

Промежуточные особи между двумя противоположными типами роста очень варьируют, так как в течение индивидуального развития человека факторы окружающей среды могут воздействовать сначала в одном направлении, а позже в другом, так что точная средняя между двумя крайностями редко осуществляется.

Что касается наследственной передачи индивидуальных признаков, то Лушан (von Luschan), Гутон (Hooton) и другие антропологи показали, что в отношении длины и ширины головы взрослого человека, а также ширины и длины носа и других подобных измерений, каждый индивидуум обнаруживает сходство с одним из родителей, а не представляет среднее между ними.

Результаты скрещивания между собой линейного и бокового типа Стоккард излагает следующим образом:

«Существуют люди, которых нельзя отнести ни к тому ни к другому типу, или они обнаруживают смешанные черты обоих типов. У таких людей мы можем найти ярко выраженные черты одного типа наряду со столь же ярко выраженными чертами другого типа. Они могут быть долихоцефалами с близорукими глазами, с широкими небными дугами и теновыми голосами. Такого рода комбинации носят явно негармоничный характер. При обследовании почти всегда оказывается, что родители таких людей принадлежали к противоположным типам. Особенно часто такого рода люди со смешанными признаками обоих типов встречаются у людей смешанных рас».

Влияние окружающей среды может или усилить или нейтрализовать наследственные свойства. Согласно воззрениям Стоккарда, Кизса и других исследователей человек может унаследовать от своих родителей чрезвычайно активную щитовидную железу, которая при благоприятных условиях может вызвать высокую степень метаболизма и создать признаки линейного типа. Однако вследствие болезни или недостатка в йоде дея-

тельность щитовидной железы такого человека может задержаться, и у него могут выработаться черты бокового типа. С другой стороны, человек может унаследовать гораздо менее активную щитовидную железу, которая должна была бы вызвать у него черты бокового типа, однако благодаря воздействию других факторов, например приему тироксина, активность его щитовидной железы может усиливаться так, что черты его приближаются к линейному типу.

Другое осложнение вызывается тем обстоятельством, что растущие части сами обнаруживают различные степени способности реагирования или восприимчивости по отношению к гормонам или стимулирующим рост веществам, выделяемым железами внутренней секреции. У таксы ноги похожи на ноги ахондропластических бульдогов, между тем как длинная морда напоминает обыкновенных больших гончих (Стоккард). Если бы растущая голова таксы была восприимчива к факторам, вызвавшим образование ахондропластических конечностей, то и голова получилась бы бульдогообразная.

Одной из целей, которые ставит себе научная физиогномика, является возможность изменять наследственные формы путем контролирования и регулирования факторов внешней среды, в частности способствование усилению тех свойств, которые создают красивые и здоровые лица.

Таким образом труды Кизса, Стоккарда, Девенпорта, Болка (Volk) и эндокринологов медленно начинают приводить современную физиогномику к целям древней физиогномики, поскольку они стремятся к раскрытию соотношений между отдельными чертами лица и психологическими реакциями.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Австралопитек, череп 51
 Акромегалия 114, 148
 Акула, лицо 6
 — ампулы 8, 134
 — внутренние уши 8
 — глаза 8
 — зародыш 105
 — зубы 10, 70, 78
 — обонятельные капсулы 8
 — органы обоняния 7
 — органы осязания 8
 — скелет головы 7
 — скелет лица 10
 — строение головы 9
 Антропюиды 41, 47, 50, 51, 85, 90, 96, 99
 Ателеозис 148
 Ахондроплазия 113, 148

 Баланоглосс 67, 68
 Барабанная перепонка 64, 130, 135, 142
 Барнум Браун 32
 Баррель 55
 Бель Чарльз 144
 Бивни 95
 Бинокулярное зрение 125, 128
 Боковой тип человека 148
 Больк 152
 Брахицефалия 148, 149
 Броман 128
 Брум 51, 111
 Брызгальце 135

 Вебер Макс 35
 Веки 119, 127
 Верхнечелюстная кость 59
 Височная кость 64
 Височная яма 25, 66
 Височно-челюстной сустав 64
 Висцеральные дуги 73
 Волосы 29

 Ганоин 14
 Гаупп 26, 136
 Гейдельбергская челюсть 50, 96
 Гексли 35
 Геллман 96
 Гентер 43
 Гентинктон 88
 Гессе 117
 Гиббон 43, 46, 128
 Гигантизм 148
 Гидлей 36
 Гипофиз 114
 Глаза 115, 118
 — акулы 8, 125, 126
 — беспозвоночных 115, 121
 — головоногих моллюсков 119
 — желтое пятно 130
 — как органы направления 118
 — мечехвоста, парные 121
 — первобытных хордовых 122
 — плоских червей 116
 — позвоночных парные 118
 — позвоночных, две пары 122
 — приматов 41
 Глазки ланцетника 121
 — медуз 116
 — простейших, зернышки 116
 Глазницы (орбиты) 43, 113, 128
 Глазное яблоко 119
 Глотка 83
 Горилла 50, 66, 85, 108, 128, 130, 139
 — уши 139
 Гортань 88, 109
 Грегори 35
 Губер 30, 90
 Губы 90
 — эволюция 30
 Гутон 151
 Гюнтер 128

 Дарвин 144
 Дарт 51

Двоякодышащие рыбы 11, 16

Девенпорт 152

Дермокраний 57

Диафрагма 29

Динозавр 31

Dipterus (девонская двоякодышащая рыба) 13, 15

Долгопят 36, 37, 128

Дриопитек 41, 98, 99

Дюшен 144

Евстахиева труба 109, 135

Eodelphis (ископаемый опоссум) 33

Eogyrinus (примитивное земноводное) 15, 18

Eustenopteron (девонская кистеперая рыба) 12, 15

Ехид. на 90, 136

Жабернодужные челюсти 64

Жабры 70, 81

— дуги 10, 73

— крышка 64, 81

— мешки 73, 135, 143

— отверстие 69

— полость 64, 74, 134

— щель 87, 137

Железы, зубная 87

— кожные 29

— мейбомиевы 127

— потовые, 29

— слезные 29

— слезные 127

— слюнные 88

— эндокринные 114

Задний мозг 8, 132

Зародыш акулы и человека 132

— земноводного 17

— гориллы 107

— кистеперой рыбы 17

— осетра 135

— человека 107, 110, 111, 137, 138, 143

Затылочные кости 59

Звероподобные пресмыкающиеся

24, 26, 29, 87, 89, 105

Земноводное ископаемое 18, 20

Зонтаг 90

Зрачок 119, 125

Зубная кость 25, 59, 67, 77, 82

Зубы акулы 10, 70, 78, 82

— двоякодышащих рыб 16

— лабиринтодонтные 14, 20, 80

— миног 71

— молочная и постоянная смены 81

— циодонтов 81

— шагреновые 82

— человека 41

— эволюция 78, 91

Иеркс 55

Инфантилизация 95

Ископаемые, антропоиды и люди 50, 51.

— двоякодышащие 11, 16

— звероподобные пресмыкающиеся 24, 26

— земноводные 18, 20

Ископаемые кистеперые рыбы 11 — опоссум 33

— примитивное млекопитающее 26

— примитивное пресмыкающееся 24

— примитивный примат 37, 38

Кайманова рыба 14

Каракатица 119

Келер 55

Киер 6

Кизе 39, 43, 147, 151, 152

Кистеперые рыбы 11, 13, 16, 78, 81, 90

Кларк 45

Клыки 81, 93, 95, 96

Кожа 10, 32, 71

Кожные кости 12

Конвергентные глаза 125

— — шимпанзе 129

Корнинг 84

Кортиев орган 131

Коронки зубов (форма) 103, 104

Кретины 114

Кроманьонцы 53

Круглоротые 71

Лабиринтодонты 81

Lanarkia 71, 82

Ланцетник 67, 71, 84, 89

Ле Гро 43

Ле Дубль 130

Лемур 39, 41, 137

Линейный тип человека 148

Личинки иглокожих и кишечнодышащих 55, 68

Лобная кость 53, 59

Лушан 151

Мак Грегор 96

Медузы I

Межтеменные кости 59

Меккелев хрящ 10, 93

Метаболизм 149

Метью 32, 35
Миксины 6, 71
Micetozaurus 14
Миноги 6, 70, 71, 89
Миллер 39
Млекопитающие 26, 29, 30, 35, 36, 37
— триконодонты 94
Мозг 8, 59, 64
Мортон 39
Мышцы 28
— круговая рта 90
— лицевая 30, 33
— челюстей 10, 33, 76

Nantilus (караблик) 120
Неандерталец 52, 94, 96
— череп Ле Мустье 50, 97
Небная дуга 96
Небноквадратный элемент 10
Небо 82
— костное 83
— мягкое 83
— человеческое 96
Neoceratodus 16
Нос 104
— наружный 109
— носовая перегородка 111
— раковина млекопитающих 107
— носовое отверстие 106
— переносица 114
— эмбриональное развитие 111
Носоглоточный проход 83
Notharctus osborni 32, 128

Обезьяны 41, 50, 137
Осборн 35, 55
Опоссум ископаемый 32, 33
— современный 32
Оранг 85, 113, 130, 139
Орган зрения см. глаза
Орган обоняния 105,
— обонятельные капсулы 105
— обоняния, обонятельные капсулы рыбы 105
— — обонятельный нерв 105
— — ротоносовая бороздка 105
— — эволюция 105
Орган речи 87
Ostracodermi 4, 5, 6, 69, 70, 71, 89, 122
Osteolepis 135

Павиан 96
Палочки и колбочки 116
Парасфеноид 13, 19
Паттен 3, 121

Паукообразные 3
Первичная бороздка 2
Пескоройка 71
Пильтдаунская нижняя челюсть и зубы 50, 95
Питекантроп 49, 50
Плате 117, 121
Подъязычная дуга 135
Позвоночные 4, 5, 12, 16, 77, 78, 120
Покок 139
Polypertus 16
Полукружные каналы 130, 131
Праантропоиды 66, 104
Пресмыкающиеся 24, 30, 31
— сеймурия 23, 82
Приматы 36, 39, 40, 43, 66, 96, 128, 129
— ископаемый скелет 32, 128
Pteraspis 4
Pterolepis 4

Радужная оболочка 120
Ракообразные, высшие 3
Резцы 81, 94, 96
Ремане 94, 95,
Реснички 67
Rhinarium 41
Родезийский череп 50
Роговица 118, 120, 124, 125,
Рот 68, 104
Ротоноги 3
Руге 30, 90
Руки 128

Светочувствительные клетки 116
Сегменты 4
Сеймурия 23, 82
Сетчатка 120, 122, 124, 125
Сивапитек 41, 98
Симпсон 35
Скуловая кость 64
Слезная кость 64, 130
Слуховой нерв 130
Соллас 51
Сочленовная сумка 26
Стекловидное тело 116, 122
Стеншио 6, 71
Стоккард 115, 149, 151, 152
Стрекательные нити 2
Студничка 122
Sublingula 84

Талгайский череп 50, 96
Теменная кость 59
Теменной орган 122
Тильней 43
Tremataspis 4, 70
Трилобиты 3

Чит. зал
Центр. обл. биб-ки
им. Белянского
155

Тупайя 36
Туфелька (лицо) 1

Уиллистона закон 81
Уильям 94
Улитка (уха) 130
Уотсон 18, 106, 135
Утконос 32, 89
Ухо 130
— внутреннее 130
— наружное 130
— среднее 118, 130, 142
— эволюция 132, 136, 140
Ушные раковины 41, 132, 140

Феминизация 95
Физиогномика 148
— методы 145, 152
Фразер 134

Хоаны 82, 89
Хондрокраний 57
Хрдличка 94
Хрусталик 118, 120, 124, 125

Serphalaspis 4
Цинодонт 81

Человек 33, 43, 50, 51, 55, 85, 95,
128, 130, 130, 144

Человекообразные обезьяны 33, 48,
55, 95, 128, 139, 144

Челюсти акулы 10
Челюсти антропоидов и людей 45
— вторичные 76, 78
— ганоидных рыб 14
— опоссума 32
— первичные 13, 76, 78,
— эволюция 25, 59, 64, 78, 80
Черви, кольчатые 2
— плоские 2

Череп 10, 12, 13, 20, 24, 26, 33, 35,
39, 43, 50, 51, 59, 64, 102
Членистоногие 4, 67

Шагрень 10, 13
Швальбе 139
Шимпанзе 47, 48, 55, 85, 96, 128, 130,
139
Шульц 39, 115
139

Элиот Смит 43
Эллис 89
Эпифиз 122

Язык 84
Язычок (sublingula) 84, 85
Якобсонов орган 108
Ячейка (зуба) 81



Цена 2 р.

Пер. 1 р.

МД 8

М50652