

Санхи Ли, Синъён Юн

Ближкие контакты далеких предков: Как эволюционировал наш вид

Переводчик *Наталья Колпакова*

Научный редактор *Мария Медникова, д-р ист. наук*

Редактор *Вячеслав Ионов*

Издатель *П. Подкосов*

Руководитель проекта *И. Серёгина*

Арт-директор *Ю. Буга*

Ассистент редакции *М. Короченская*

Корректоры *Е. Барановская, Е. Чудинова*

Компьютерная верстка *А. Фоминов*

Иллюстрация на обложке *М. Бесфамильная*

CLOSE ENCOUNTERS WITH HUMANKIND: A
Paleoanthropologist Investigates Our Evolving Species

인류의 기원

© Lee Sang-Hee, Yoon Shin-Young, 2015

All rights reserved.

Originally published in Korea by ScienceBooks Publishing Co.,
Ltd., Seoul

This edition published by arrangement with ScienceBooks
Publishing Co., Ltd., The Science Factory, Duran Kim Agency,
Louisa Pritchard Associates and The Van Lear Agency LLC

© Издание на русском языке, перевод, оформление. ООО
«Альпина нон-фикшн», 2022

*Все права защищены. Данная электронная книга
предназначена исключительно для частного использования в*

личных (некоммерческих) целях. Электронная книга, ее части, фрагменты и элементы, включая текст, изображения и иное, не подлежат копированию и любому другому использованию без разрешения правообладателя. В частности, запрещено такое использование, в результате которого электронная книга, ее часть, фрагмент или элемент станут доступными ограниченному или неопределенному кругу лиц, в том числе посредством сети интернет, независимо от того, будет предоставляться доступ за плату или безвозмездно.

Копирование, воспроизведение и иное использование электронной книги, ее частей, фрагментов и элементов, выходящее за пределы частного использования в личных (некоммерческих) целях, без согласия правообладателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

* * *



Эта книга издана в рамках программы «Книжные проекты Дмитрия Зими́на» и продолжает серию «Библиотека «Династия». Дмитрий Борисович Зимин – основатель компании «Вымпелком» (Beeline), фонда некоммерческих программ «Династия» и фонда «Московское время».

Программа «Книжные проекты Дмитрия Зими́на» объединяет три проекта, хорошо знакомые читательской аудитории: издание научно-популярных переводных книг «Библиотека «Династия», издательское направление фонда «Московское время» и премию в области русскоязычной научно-популярной литературы «Просветитель».

Подробную информацию о «Книжных проектах Дмитрия Зими́на» вы найдете на сайте ziminbookprojects.ru.

Предисловие научного редактора

В последние годы российский читатель не может пожаловаться на отсутствие качественных научно-популярных книг по физической антропологии, особенно посвященных вопросам происхождения человека. Книги обзорного характера на эту тему пишут многие российские ученые, прежде всего палеонтологи и антропологи. Впрочем, в отечественной практике есть примеры и очень успешного изложения сложных вопросов эволюции специалистами из других областей. Так, несмотря на неизбежное устаревание фактической основы, эталонной научно-популярной публикацией остается книга историка Натана Яковлевича Эйдельмана «Ищу предка»^[1], впервые изданная 50 лет назад.

Неугасающий интерес к этой тематике вызван невероятным развитием в последние десять лет эволюционной антропологии, использующей сегодня методический аппарат палеогенетики и изотопных исследований. На наших глазах меняются базовые концепции антропогенеза, открываются новые ископаемые свидетельства, возникает другое понимание характера взаимоотношений между давно обособившимися ветвями рода *Homo* (такими как неандертальцы, денисовцы или ранние анатомически современные люди). Скорость появления «революционных» научных статей, меняющих парадигму антропогенеза, такова, что рукописи восьмилетней и даже пятилетней давности в каких-то аспектах могут показаться устаревшими, если не наивными. Что уж говорить про школьные и вузовские учебники, иногда отстающие от развития передовой науки на десятки лет.

В такой ситуации научно-популярная литература в силу ее оперативности может играть важную роль в просвещении и образовании. Однако на ее авторах лежит особая ответственность за корректное освещение и интерпретацию не обкатанных в процессе долгих дискуссий фактов и концепций. Перед читателем тоже возникает сложная задача вдумчивого и критического восприятия текстов.

Отдельная проблема заключается в том, что ученые-популяризаторы принадлежат к разным научным школам, которые иногда с диаметрально противоположных позиций подходят к объяснению принципиально важных вопросов. Тут

обычному читателю можно только посочувствовать, поскольку он не обязан разбираться в подобных хитросплетениях.

С этой точки зрения настоящая книга вобрала в себя все возможные сложности: она написана около девяти лет назад американским исследователем с азиатскими корнями, воспитанным в традициях научной школы, которая отстаивает концепцию мультирегиональной эволюции человека.

По сути дела, в основе книги лежит лекционный курс, прочитанный автором в одном из университетов и дополненный иногда очень эмоциональными лирическими отступлениями. Перед нами редкая возможность познакомиться с другой точкой зрения, сформированной, с одной стороны, особым бэкграундом автора, а с другой – американской или, если брать шире, западной традицией освещения некоторых тем.

Санхи Ли – ученица известных антропологов Милфорда Вольпова и Рэйчел Каспари (под руководством последней она выполняла свою квалификационную работу), поэтому она придерживается научных воззрений их школы.

Напомню, что концепции поли- и моноцентризма возникли в XX в. в попытке ответить на вопрос, когда и где выделяется анатомически современная линия наших предков. Приверженцы теории полицентризма (современное название – концепция мультирегиональной эволюции) доказывали, что, после того как наш предок на стадии питекантропа мигрировал из Африки, становление современного человечества происходило в разных регионах независимо.

Другая, моноцентристская, теория (еще называемая *Out of Africa*) утверждает, что анатомически современный человек сформировался в одном месте, скорее всего, в Африке, и, расселившись, вытеснил более отсталых предшественников в других частях света. Не буду касаться многолетних непримиримых дискуссий между сторонниками этих теорий. Замечу только, что каждая из них до сих пор имеет авторитетных сторонников и что сторонников моноцентризма больше, в том числе в советской и российской науке.

Мы застаем автора этой книги в момент вскоре после открытия палеогенетиками представителей нового реликтового человечества в Азии – денисовцев. С тех пор произошло много интересного: расшифрован полновесный геном неандертальцев и денисовцев, установлены факты неоднократной метисации их друг с другом и даже обнаружен гибрид первого поколения от

такого брачного союза. Генетическое наследие неандертальцев выявлено у всех современных людей за пределами Африки, а наследие разных групп денисовцев – у некоторых жителей Азии, аборигенов Австралии и островов Меланезии. Эволюционная линия современного человека в Африке подверглась удревнению до 300 000 лет назад, и это, возможно, не предел. Эти ранние анатомически современные люди, скорее всего, имели контакты с ранними предками неандертальцев, последствия которых тоже устанавливаются в процессе генетических исследований. Мало того, ученые вплотную подошли к изучению генома общего предка – питекантропа, возможные следы метисации с которым обнаружены у тех же денисовцев. Перед нами предстает картина эволюции человека, значительно более сложная, чем предполагалось совсем недавно, размывающая казавшиеся непреодолимыми репродуктивные барьеры, а вместе с ними, очевидно, противоречия конфликтующих научных теорий. Но надо признать, эта картина соответствует феномену человечества в целом, с его способностью приспосабливаться не только к природной, но и к искусственной (культурной) среде, преодолевать долговременные барьеры изоляции и влияния микроэволюционных процессов. Сложный феномен заслуживает сложной эволюционной истории.

Что же ценного остается в книге Санхи Ли и помогавшей ей журналистки Синьён Юн? Это обращение к широкому кругу проблем биологической антропологии, причем, что интересно, иногда рассмотренных в нестандартном ключе. На страницах книги обсуждаются репродуктивная стратегия ископаемых гоминин и приматов в целом; возникновение осознанного отцовства; прямохождение ископаемых предков; эволюция размеров головного мозга; питание (мясоедение и преодоление лактазной недостаточности у взрослых); различия в пигментации и редукции волосяного покрова; удлинение человеческой жизни в процессе эволюции; переход от охоты и собирательства к земледелию и его демографические последствия; альтруизм и многое другое.

Наиболее дискуссионным для многих читателей может показаться освещение темы рас человека. И здесь нужно подчеркнуть, что автор целиком следует традициям современной западной антропологии, рефлексирующей при использовании этого термина, скомпрометированного идеологами расизма. Можно сказать, что книга служит первой

степенью знакомства с широким спектром проблем физической антропологии.

М. Б. Медникова

Введение

Отправляемся в путешествие

В 2001 г. начался новый этап моей жизни – я получила место преподавателя на факультете антропологии Калифорнийского университета в Риверсайде. Мне казалось, что лучше полететь в Калифорнию налегке, а имущество, включая машину, отправить морем (благо университет оплачивал расходы). Однако этот план скоро изменился. Мой научный руководитель в магистратуре стал убеждать меня пересечь страну на машине. Я как могла отбивалась. Мне хотелось побыстрее добраться до Калифорнии и побыстрее устроиться, но это, конечно, была отговорка – честно говоря, мысль о таком путешествии ужасно меня пугала. После долгих разговоров убедительный аргумент научного руководителя все же взял верх: это была уникальная возможность на личном опыте узнать и прочувствовать, что такое Америка.

Я вспомнила книгу «Путешествие с Чарли»^[2] Джона Стейнбека, написанную в 1962 г. Я прочла ее после колледжа, готовясь к обучению в магистратуре в Соединенных Штатах. Стейнбек со своей собакой Чарли проехал всю страну, размышляя о том, что значит быть американцем и что такое американский народ. Он честно писал о проблемах Америки, в том числе о расовом неравенстве. Судя по его рассказу, неудивительно, что в 1960-х гг. началось движение за гражданские права, потрясшее страну до самого основания. Картина, нарисованная этой книгой, занимала мое воображение в 1990 г., когда я готовилась к жизни в Соединенных Штатах.

Когда я уезжала из Кореи, мои соотечественники почти не интересовались мультикультурализмом и этнокультурным разнообразием. Мне, имевшей самое общее, примитивное представление о двух расах, черной и белой, этнические и социокультурные аспекты расового вопроса и глубоко укоренившиеся разногласия между расами были внове. Последовав совету научного руководителя, я решила извлекать максимум возможного из общения с людьми везде, где буду проезжать, из всего увиденного и пережитого. Я уложила диктофон и другие пожитки, не отправленные морем, в минивэн Dodge Voyager 1994 г. (надежная машина, но без электрических

стеклоподъемников, кондиционера и даже без автомагнитолы) и двинулась в путь.

Готовясь к поездке по стране, я твердо решила избегать скоростных автострад и по возможности пользоваться местными дорогами. Поскольку тогда у меня не было мобильного телефона, я купила телефон для экстренных вызовов, с которого можно было позвонить только на номер 911, и зарядное устройство, работавшее от бортовой сети автомобиля. В число моих запасов вошли ящик бутилированной воды, коробка крекеров, минимальный набор одежды и туалетные принадлежности. Я чувствовала себя капитаном Джейнвэй из любимого сериала «Звездный путь: Вояджер» и, выезжая на трассу, повторяла про себя девиз: «Смело идти туда, куда не ступала нога человека».

Мое путешествие началось в Индиане – нет, не в штате Индиана, а в одноименном пригороде Питтсбурга в Пенсильвании, где я год проработала приглашенным преподавателем Пенсильванского университета. Индиана, штат Пенсильвания, больше известна как родина актера Джими Стюарта. На момент моего пребывания там это был средних размеров город, переживавший упадок вместе с горнодобывающей и металлургической промышленностью Питтсбурга. Когда мужчины-горняки потеряли работу, добытчиками стали женщины, работавшие в основном в сфере обслуживания. Многие жители Индианы были не в восторге от изменившегося экономического положения как всего города, так и своих семей. Это недовольство ощущалось и в университете, который превращался в главного работодателя по мере сокращения добычи и переработки железорудного сырья. Весь тот год я только и ждала возможности уволиться и найти место преподавателя в более крупном и гостеприимном учебном заведении. С такими видами на будущее я отправилась в путешествие по Америке.

Сначала я завернула в штат Мичиган попрощаться со своим научным руководителем Милфордом Вольповом. Это один из основоположников мультирегиональной эволюционной модели происхождения современного человека. Для меня были очень важны его поддержка и критика, а также почти родственное отношение, которого мне так не хватало вдали от дома. Я влюбилась в палеоантропологию – междисциплинарную область, объединяющую естественные и гуманитарные науки, хотя в старших классах и колледже мало интересовалась

точными науками и естествознанием. Без постоянной поддержки и ободрения со стороны такого наставника, как Милфорд Вольпов, мне, безусловно, пришлось бы туго в этой области исследования.

Из Мичигана я направилась в Кентукки повидаться с одной из подруг по магистратуре. Она с семьей приехала в Соединенные Штаты из Сайгона в конце войны во Вьетнаме, и мы сблизилась, отчасти потому, что обе были азиатками. Наши контакты оборвались после магистратуры – она выбрала совершенно иной жизненный путь, став руководителем крупной компании и счастливой матерью двоих детей.

Многие идут в магистратуру, чтобы посвятить жизнь науке, но потом, как моя подруга, выбирают другую стезю, так и не получив ученой степени. В контексте моей поездки по стране наша встреча заставила меня задуматься о путях, от которых мы отказываемся. Что, если бы она тогда осталась в магистратуре и доучилась? Что, если я брошу науку и найду другое занятие? Как ни крути, поворот на другую дорогу, когда уже пройдена часть пути к докторской степени, требует смелости. Нужно справиться со страхом показаться другим неудачником и слабаком, но и удержаться в сфере науки тоже нелегко. В общем, простых путей не бывает. Точнее, каждый из них прекрасен по-своему.

Отправляясь в путешествие, я строила грандиозные планы, но на бесконечных равнинах Кентукки, Иллинойса и Миссури мой задор начал испаряться. Стоял конец августа, и после короткой прохлады раннего утра наступала удушливая жара. Из-за отсутствия кондиционера приходилось ехать с открытым окном. Двигаясь на запад, я почти все время оказывалась лицом к солнцу, а левая рука с каждым днем становилась все темнее от загара. Солнцезащитный козырек не помогал. Дороги местного значения были пустынные, за весь день навстречу мне попадалась от силы пара машин. Единственное развлечение – радио, где транслировались музыка в стиле кантри и мелодии из вестернов. В открытое окно врвался горячий воздух, я ехала в раскаленной машине под медленные композиции и, казалось, чувствовала, как плавится мозг. Люди в дальних поездках не просто так выбирают бодрящую и простую музыку.

После целого дня езды, когда солнце начинало садиться, я останавливалась у ближайшего мотеля.

– Есть свободные места?

За стойкой чаще всего оказывалась высокая женщина средних лет, устремлявшая на меня подозрительный взгляд.

– А вы точно одна?

Она украдкой заглядывала мне за спину, видимо, ожидая, что я сниму номер на одного, а сама тайком проведу целую компанию.

Я проглатывала простой ужин, шла к себе в номер, немного смотрела телевизор и засыпала, а утром, после легкого завтрака, обычного для мотелей, платила по счету и возвращалась на трассу.

Целыми днями я почти не открывала рта, разве что произносила несколько слов в мотеле при заселении и выселении. Везде я остро ощущала, насколько отличаюсь от окружающих, белокожих и рослых. День за днем я понемногу сникала. Ни с кем не хотелось разговаривать, отчасти из-за недоверия к незнакомцам (впрочем, никто не заводил со мной разговоров), а отчасти потому, что я здорово устала. Каждые два-три дня я покупала на заправке или в минимаркете открытки и сообщала новости родителям и друзьям в Корее.

После Канзаса, о котором не зря говорят «плоский, как лепешка», передо мной открылся грандиозный вид – Скалистые горы. Рельеф там прихотливый: дорога изгибалась, карабкалась на кручи и спускалась в долины, приходилось постоянно быть начеку. Я размышляла о многочисленных первопроходцах, безуспешно пытавшихся одолеть этот путь на фургонах (включая, конечно, знаменитую группу Доннера, участники которой застряли в снегах Сьерра-Невады и были вынуждены есть человечину, чтобы выжить).

Наконец я перебралась через горы из Невады в Калифорнию. Первое, что я посетила в Калифорнии, – Калико, в прошлом оживленный город на серебряных рудниках, а теперь не более чем обветшавший аттракцион для туристов. Калико пережил расцвет во время серебряной лихорадки в 1880-х гг., когда в течение 12 лет здесь действовало около пятисот серебряных шахт. В середине 1890-х гг. цены на серебро рухнули, Калико был заброшен и превратился в город-призрак.

Кстати, Калико занимает важное место в истории палеоантропологии. В 1960 г. Луис Лики, прославившийся выдающимися открытиями останков гоминин в Африке, идентифицировал Калико как раннее поселение первых

американских индейцев и начал раскопки. Лики, очевидно, хотел дополнить историю своего невероятного успеха в Африке американской главой. Однако раскопки, начавшиеся с широкого освещения в СМИ и общественного обсуждения, не принесли существенных результатов, и Лики покинул Калико. До сих пор ведутся споры, являются ли «каменные орудия», найденные там, инструментами, изготовленными человеком, или всего лишь результатом естественного разрушения камня.

Я начала свой путь в Пенсильвании, проехала 5600 км через десять штатов за шестнадцать дней и прибыла в Калифорнию незадолго до 11 сентября 2001 г., когда Америка в одночасье перестала быть местом, где необычного вида иностранка может неспешно путешествовать по глубинке в старом минивэне.

С окончанием поездки настало время начинать новую, преподавательскую жизнь. Я изо всех сил старалась доказать, что заслуживаю своего места не только из-за политики этнокультурного разнообразия, поскольку подозревала, что мне предложили его именно по этой причине.

Преподавать оказалось трудно. Я воспитана в культуре, где правитель, отец и учитель составляют «святую троицу», и не могла привыкнуть к тому, что студенты видят в преподавателях друзей и спокойно оспаривают их мнение. Конечно, я в какой-то мере знала об этом по личному опыту в магистратуре Мичиганского университета, но с позиции преподавателя все воспринималось иначе.

Сначала я вела занятия так же, как преподаватели, учившие меня в колледже. Я ошибочно считала, что студенты, благодарные за знания, которыми я с ними делюсь, станут впитывать мои слова как губка. Студенты, однако, были другого мнения. Они восседали в аудитории, скрестив руки на груди, и мне приходилось добиваться их уважения и внимания. Здешняя атмосфера была совершенно непохожа на обстановку в моем колледже в Корее, где принадлежность к университету в качестве студента или преподавателя являлась предметом гордости и требовала уважения.

Я слишком поздно поняла, что лишена природного дара преподавать. В отчаянии я направила все силы на исследования. Шли годы, я приспособилась, насколько могла, и в конце концов была принята на постоянную работу. Неожиданно со мной связалась Синъён Юн, пишущая о науке журналистка из Кореи,

и предложила вести рубрику об эволюции человека в научно-популярном журнале *Gwa Hak Dong A*. Это меня заинтересовало, и я начала писать очерки для широкого круга читателей по всевозможным темам, связанным с эволюцией человека. Работая над рубрикой, я поняла, насколько ограничена и неэффективна односторонняя и дидактичная передача информации. Однако именно так я и преподавала.

Я начала рассказывать студентам истории, как в очерках для корейского журнала, и произошло чудо – у меня появилась увлеченность и энтузиазм в отношении своего курса «Введение в биологическую антропологию».

Некоторые преподаватели предпочитают камерные занятия, глубоко исследуя узкую тему с немногочисленными заинтересованными студентами. Когда-то я была в их числе, но теперь мне больше нравится массовость. Кое-кто из сотен студентов, посещающих широкий вводный курс, записывается на него только для того, чтобы выполнить общие требования к учебной программе. Раньше меня удручали скучающие лица слушателей, сидящих на галерке. Теперь я стараюсь зажечь в них искру любопытства, пробудить желание узнать больше, поэтому мне не надоедает читать этот курс, хотя его содержание практически не меняется. Как результат, некоторые из студентов, выбравших его по необходимости, а не по желанию, приходят к мысли сменить профилирующую дисциплину на антропологию.

Я обнаружила, что темы, интересующие юных учащихся, захватывают и взрослых. Неудивительно: вопросы о том, откуда мы взялись, как жили и почему выглядим так, а не иначе, относятся к числу фундаментальных, волнующих каждого в определенный период жизни. Газетные и журнальные статьи об открытиях ископаемых останков предков человека всегда привлекают внимание. Все истории из области нашей эволюции учат, что не бывает единственно верного ответа и не бывает плохих вопросов: эволюция человека – вечно меняющаяся область знания.

То, что принимается за верный ответ сегодня, может быть поставлено под сомнение новыми данными и гипотезами завтра. Признак, полезный с эволюционной точки зрения, способствующий приспособлению, приобретает в конечном счете случайно. Особям, имеющим признак, который возник случайно и обеспечил им преимущество в столь же случайных

внешних условиях, удастся оставить чуть более многочисленное потомство, однако характеристика, выгодная в определенный момент времени, не остается выгодной навсегда. Все меняется.

Это относится ко всей долгой эволюционной истории человека. Разумеется, в нашем развитии были крупные прорывы, достижения, продвинувшие наш вид вперед: прямохождение, увеличенный головной мозг, зависимость от культуры. Однако, приглядевшись к пути человека, мы видим не прямую линию, а извилистую, петляющую тропу. Человечество не утруждало себя поиском наилучшего долгосрочного пути развития. Мы шли вперед, принимая наилучшее доступное решение в каждый момент в зависимости от конкретных условий.

В старших классах меня определили в гуманитарии, а не в естественники по результатам теста на выявление способностей. Однако я работаю в области, являющейся одновременно гуманитарной и естественно-научной. Когда-то мне казалось, что у меня нет таланта к преподаванию, но теперь я считаю, что прекрасно подхожу для этой профессии. Тем не менее я и мысли не допускаю, что так будет всегда. Среда, в которой я нахожусь, может измениться, а вместе с ней изменятся и мое тело, и душа. Так было и во время моего шестнадцатидневного путешествия по стране. Единственное, что я могла, – это выбрать дорогу, пока пью утренний кофе, и двигаться по ней на запад до конца дня.

Двадцать две истории, собранные в этой книге, родились под влиянием моего общения со студентами, а также событий, к которым я имела прямое или косвенное отношение. Они написаны в жанре очерка, а очерк должен быть интересным и увлекательным. Многие из них начинаются с вопроса, который мне задали, а некоторые – с события, заставившего меня углубиться в предмет исследования. Я постаралась изложить все темы так, чтобы они были совершенно понятны человеку, не связанному с палеоантропологией. Вы можете начать с первой главы и двигаться последовательно или открыть книгу в любом месте и читать главы в любом порядке. Те, кто решит не ограничиваться этой книгой, может воспользоваться списком литературы, приведенным в конце. Я приглашаю вас в захватывающее путешествие к истокам человечества.



Окаменелый череп раннего человека
современного типа, *Homo sapiens*,
обнаруженный в Джебель-Ирхуд (Марокко)
(© Milford Wolpoff)

Глава 1

Каннибалы ли мы?

В фильме «Молчание ягнят» (1991) с Энтони Хопкинсом и Джоди Фостер в главных ролях Хопкинс играет каннибала по фамилии Ганнибал. Это один из немногих фильмов, с которых я, купив билет, ушла в середине. Входя в кинозал, я слабо представляла себе, о чем он. Во время просмотра меня начало подташнивать. Я думала, что выдержу, но переоценила свою стойкость и бежала после одной из слишком отвратительных сцен.

Не смешно ли, что через несколько лет я стала «экспертом по каннибалам», хотя и ненадолго! Весной 2007 г. в моем кабинете зазвонил телефон.

– Привет, я такой-то [не могу вспомнить имени] из Голливуда, работаю на канале E! News. У меня к вам пара вопросов, вы ведь эксперт по каннибализму. Если кто-то дышит в себя чей-то прах, это можно назвать каннибализмом?

– Простите...

– Вчера Кит Ричардс из The Rolling Stones сказал, что нюхал прах своего отца. Вы же знаете, кто такие The Rolling Stones, да? Так вот, я стал искать экспертов и загуслил «каннибализм». Ваше имя выскочило первым. Я не знал, что у нас совсем рядом есть эксперт по каннибалам! Я так рад познакомиться с вами.

Я была сражена, узнав, что мое имя возглавляет поисковый результат в Google по запросу «каннибализм».

Пару раз я читала курс по каннибализму, главным образом потому, что некоторые студенты интересовались этой темой. О курсе рассказали в *Chronicle of Higher Education*. Коллеги в университете стали поддразнивать меня, называя «профессором по каннибалам». Некоторые присылали мне газетные вырезки о каннибализме. В то время как раз судили каннибала в Германии, и я использовала этот пример в своем курсе. Сообщалось, что некто в Германии давал объявления о поиске людей, желающих быть съеденными, затем убивал и поедал тех, кто откликнулся, предварительно подписав с жертвой договор.

С учетом моего неприятия этой темы и единственной непрочной связи с ней я, разумеется, изумилась, когда мне позвонили из Голливуда. Подумала даже, что это розыгрыш, но все-таки высказала свое мнение. Что считать каннибализмом, зависит от того, как его определять. В некоторых культурах поедание праха предков является традицией, выражающей уважение к покойным, как, например, у индейцев яномамо. Многие антропологи сочли бы эту практику разновидностью каннибализма. Трудно сказать, что заставило Кита Ричардса вдыхать прах своего отца – столь же сильное уважение к покойному или просто желание попробовать его на вкус. Мое интервью с журналистом было опубликовано в печатном издании и в интернете. Некоторые друзья позвонили мне, потрясенные тем, что мое имя стояло в одном абзаце с именем легендарного гитариста.

История с Китом Ричардсом в действительности поднимает очень интересный вопрос о человеческой природе как таковой. Каннибалы ли мы? Люди предельно всеядны. Можно без преувеличения сказать, что на Земле нет ничего такого, чего люди не ели бы. Не исключено, что где-нибудь есть племя, которое регулярно подает своих братьев-людей к столу. В фильмах часто показывают, как люди, заблудившиеся в джунглях и попавшие в руки каннибалов, эффектно спасаются, когда их уже готовы сварить или зажарить. Когда звучит вопрос «Кто такие каннибалы?», у большинства возникает образ «примитивных» племен из джунглей. Нам кажется, что мы, цивилизованные люди, никогда не могли бы стать каннибалами, а вот в далеких краях, возможно, живут дикари, которые придерживаются этой шокирующей пищевой традиции.

Я еще вернусь к вопросу о том, являемся ли мы каннибалами, но сначала поговорим о другой группе существ, которую некоторые антропологи подозревают в каннибализме. Она очень важна в обсуждении вопроса каннибализма у современных людей, причем, что примечательно, не слишком отделена от нас расстоянием или временем. Это ныне вымершая ветвь современных людей (*Homo sapiens*), представителей которой называют неандертальцами.

Наши родственники – каннибалы?

Крапина в Хорватии – это пещерная стоянка, в которой велись раскопки в начале XX в. Пещера Крапина известна благодаря находкам десятков погребенных неандертальцев. Многие останки принадлежали молодым женщинам и детям, и у всех наблюдались общие особенности. Начать с того, что ни от одного индивида не осталось целого костяка, только фрагменты. Особенно выделялось недостаточное количество костей лица и черепа. Кроме того, кости имели специфические отметины. Что все это значило?

Палеоантропологи интерпретировали это как свидетельство каннибализма. В начале XX в. мы представляли себе неандертальцев жестокими и грубыми дикарями. Некоторые из вас, возможно, до сих пор думают о наших предшественниках как о звероподобных существах: косматых, сутулых и приземистых жестоких полуобезьянах, живущих в африканских джунглях. Такой негативный образ породил склонность видеть во всем «свидетельства» каннибализма неандертальцев, убежденность в котором широко распространилась в первой половине XX в.

Во второй половине XX в. ситуация стала меняться. Некоторые антропологи начали высказывать мнение, что каннибалов никогда не было ни среди неандертальцев, ни среди других видов. В 1980-х гг. Мэри Рассел, в то время антрополог Университета Западного резервного района, опубликовала интересное исследование, где предложила остроумный способ проверить, были ли неандертальцы каннибалами.

Поскольку многие палеоантропологи предполагают, что неандертальцы охотно убивали и поедали друг друга, то с готовностью видят в зарубках на ископаемых костях свидетельство разделки тела. Однако нет ли другого возможного объяснения? Рассел предложила в качестве альтернативной причины «вторичное погребение». В соответствии с этим ритуалом ранее похороненного через определенное время эксгумируют, чтобы очистить кости и снова их похоронить. В некоторых областях Кореи вторичное погребение практикуется до сих пор. Очистка костей для погребения также была древним ритуалом у некоторых племен полинезийцев и американских индейцев. В случаях ритуального перезахоронения зарубки на

костях появляются не при забое и разделке, а вследствие тщательной их очистки и повторного погребения.

Чтобы проверить, может ли перезахоронение объяснить признаки, обнаруженные на неандертальской стоянке в Крапине, Рассел собрала данные об отметинах на костях с мест археологических раскопок с подтвержденными остатками разделанных туш, а также с мест бесспорных вторичных захоронений. Сначала она собрала кости со следами, образовавшимися в результате охоты на крупного зверя и свежевания туш в период верхнего палеолита, затем изучила кости из погребальной пещеры американских индейцев с характерными зарубками вследствие вторичного погребения. На следующем этапе отметины на этих двух типах костей были сопоставлены с теми, что обнаружены на останках со стоянки неандертальцев в Крапине.

Как вы, наверное, догадались, отметины на костях крапинской стоянки оказались совершенно непохожими на следы свежевания туш на костях животных и больше походили на те, что наблюдались на останках из вторичных погребений. В частности, отметины из Крапины концентрировались на концах костей. Это расположение очень походило на зарубки, оставленные в ходе вторичных погребений американских индейцев, и было очевидно, что это следы не того типа, которые остаются при разделке мяса для поедания.

Эту разницу легко объяснить процессом вторичного погребения. Обычно к моменту ритуала тело значительно разлагается, и кости можно очистить просто ножом. Больше всего приходится трудиться над концами длинных костей (где находятся суставы), из-за чего следы ножа концентрируются там. Зарубки же при свежевании остаются в середине костей, поскольку мясо (мышцы) нужно срезать с костей, чтобы съесть, а мышцы крепятся к костям именно посередине^[3]. Исследование Рассел показало, что зарубки, оставленные неандертальцами, скорее всего, соответствуют погребальным ритуалам, а не свежеванию. Следовательно, отметины на костях из пещеры Крапина не могут считаться свидетельством каннибализма неандертальцев.

«Каннибалов» просто неправильно поняли?

В 1980-е гг., когда Рассел опубликовала свое исследование по крапинским неандертальцам, мысль о том, что каннибалов не существует (и, возможно, никогда не существовало), постепенно завоевывала умы антропологов. Некоторые утверждали, что идея каннибализма возникла вследствие неверного понимания или предвзятости. Действительно, само слово «каннибал» восходит к ошибке Христофора Колумба. Добравшись в XV в. до Вест-Индии, Колумб полагал, что высадился в Индии, а встреченных людей принял за монголов, и, поскольку тех принято было называть «потомками хана», он назвал их «канниба»^[4]. Затем он послал в Европу отчет, где утверждалось, что «канниба едят людей».

Рассказ Колумба быстро распространился по всей Европе, и «канниба» превратилось в обобщающее понятие «каннибалы». Европейцев заворожило известие, что каннибалы, до той поры существовавшие только в легендах и мифах, реальны. Европейские страны в те времена соревновались друг с другом в приобретении колоний. Миссионеры, путешественники и антропологи, хлынувшие в дальние края, собирали истории о каннибалах и публиковали их в качестве массового развлекательного чтения. Каннибализм стал одной из обязательных характеристик «примитивных народов»^[5].

Ко второй половине XX в., однако, сложилась совершенно другая картина. Тщательное изучение книг и отчетов о каннибалах показало, что многие рассказы не имеют достоверной основы. Бесчисленные «отчеты» оказались всего лишь слухами. Уильям Аренс, антрополог Университета штата Нью-Йорк в Стони-Бруке, внимательно проанализировал все записи о каннибалах и предложил свое объяснение слухов о каннибализме в своей книге «Миф о человекоедении» (1979). Типичным источником этих слухов оказалось записанное свидетельство представителя соседской или конкурирующей группы туземцев, рассказавшего любопытным европейским путешественникам, где можно наткнуться на «каннибалов». Свидетельство звучало примерно так: «Мы не делаем таких вещей, но люди, которые живут за лесом, жестокие каннибалы. Меня самого едва не поймали и не съели, но я спасся». Конечно,

ни один европеец, писавший о каннибалах в раннеколониальный период, не наблюдал каннибализм воочию.

Тщательное исследование этих утверждений Аренсом натолкнуло специалистов на мысль об отсутствии антропологической базы для существования каннибализма в истории, по крайней мере как регулярного, обычного режима питания. Значит ли это, что в человеческой истории вообще не было случаев каннибализма? Не обязательно. Имеются факты, что некоторые немногочисленные популяции людей практиковали каннибализм. Наиболее известен в этом отношении народ форе из Папуа – Новой Гвинеи. О народе форе во внешнем мире не знали до прибытия на остров в 1940-х гг. чиновников из Австралии для переписи населения. К 1950-м гг. австралийцы построили здесь контрольно-пропускной пункт и дороги, вскоре сюда потянулись антропологи и миссионеры.

Пришельцы сразу обратили внимание на традиции народа форе, в том числе на поедание мертвых. Форе сочли каннибалами и заставили покончить с этой практикой. Однако каннибализм форе был в высшей степени ритуальным и связанным с их необычной погребальной практикой, предполагавшей частичное поедание усопшего родственника. Когда у форе кто-то умирал, тело обрабатывали родственники по материнской линии в ходе уникального процесса, до сих пор не встречавшегося у других человеческих популяций. Ритуал мрачноват, но я все же его опишу.

Сначала отрезались кисти и стопы покойника, затем кости рук и ног очищались от мяса. Далее извлекался мозг, разрезался и раскрывался желудок, извлекались внутренности. После этих этапов родственники-мужчины съедали мышцы, а женщины – мозг и внутренности. За процессом наблюдали дети, которым взрослые предлагали принять участие в ритуале во славу усопшего.

Хотя в прошлом этот ритуал был широко распространен, форе больше его не практикуют. Остается, однако, вопрос, почему вообще они делали нечто, кажущееся настолько омерзительным огромному множеству людей. Форе верили, что съедение покойного снова делает умерших родичей частью живых, и они продолжают существовать в деревне. Кому-то это покажется абсурдным, но в этом веровании, самом по себе, нет ничего необычного. В действительности во многих культурах и регионах имеются варианты такой практики. Например,

амазонские яномамо смешивают прах кремированных покойников с кашей, и все жители деревни (они же родственники) едят ее. Более того, христианская евхаристия, или причастие, основана на представлении о том, что верующий (символически) вкушает плоть и кровь Спасителя, Иисуса Христа. Все эти культурные ритуалы несут один посыл: «Делай это в память о таком-то». За чудовищным каннибализмом форе лежит совершенно нормальное чувство – любовь к близким, свойственная всем нам.

Конечно, не все проявления каннибализма продиктованы любовью. Иногда его истоки кроются в конфликте. Питье крови или поедание сердца поверженного во время битвы врага – один из примеров враждебного каннибализма. Цель заключается в том, чтобы искоренить врагов, поедая их. Примечательно, что подобное существует только в исторических записях, в современной истории тоже нет свидетельств очевидцев.

Что бы ни служило мотивом, любовь или ненависть, в отношении каннибализма ясно одно: ни у одной человеческой популяции нет человечины в регулярном рационе. Иными словами, поедание другого человека никогда не было элементом нормального поведения. Все описанные мной случаи относятся к ритуальному поведению или обычаю, а не к истинному каннибализму. Каннибализм проистекает не из голода, а из любви или ненависти – сугубо человеческих эмоций, выражаемых посредством ритуалов.

Каннибализм существует, каннибалы нет

Вернемся к палеоантропологии. Глядя на Мэри Рассел, археологи и палеоантропологи решили использовать ее метод и заново проанализировать некоторые другие находки в поисках свидетельств каннибализма. В 1999 г. каннибальские отметины (зарубки ближе к середине кости) были обнаружены на останках неандертальцев, найденных в Мула-Герси во Франции. Каннибальские по виду следы на костях были также выявлены в Атапуэрке – это стоянка времен среднего плейстоцена (около 780 000–120 000 лет назад). Аналогичные зарубки оказались и на человеческих костях, найденных на стоянках древних американских индейцев на территории Соединенных Штатов.

Американская находка породила жаркие споры о смысле каннибализма в древности. Вопрос о том, являлись ли предки коренных американцев каннибалами, был болезненным, поскольку затрагивал и без того непростые отношения между современными индейцами и потомками европейцев, завладевших землями туземцев путем захвата и геноцида. Общины американских индейцев близко к сердцу восприняли обвинения их предков в каннибализме. Споры перешли в плоскость политических последствий объявления древних исконных жителей Америки каннибалами, вместо того чтобы сосредоточиться на фактах.

В 2001 г. были представлены важнейшие свидетельства, вроде бы покончившие с дебатами. Белок, имеющийся только в человеческой коже, был обнаружен в окаменелых человеческих экскрементах (копролитах) в Анасази, на палеоиндейской стоянке в Колорадо. Эти окаменелости были сочтены неопровержимой уликой, свидетельствующей, что по крайней мере некоторые формы каннибализма бытовали в этой местности когда-то.

Следует, однако, иметь в виду, что свидетельства каннибализма не доказывают факта каннибализма. Случай народа форе и другие примеры, приведенные выше, показывают, что ритуальный каннибализм существовал на протяжении всей истории человечества. Отметины на костях, найденных на еще более ранних стоянках во Франции и Испании, а также на других южных палеоиндейских стоянках, также могут указывать на эту практику.

Более того, в наше время встречаются примеры каннибализма, связанного с исключительными обстоятельствами. Один из самых известных – случай с уругвайской командой по регби, члены которой, оказавшись в Андах после крушения самолета в 1972 г., выжили только потому, что ели умерших товарищей. Эта история легла в основу сюжета фильма 1976 г. «Выжившие в Андах». Как известно, участники группы Доннера, застрявшие в снегах Сьерра-Невады на четыре месяца, также выжили потому, что ели погибших. Можем ли мы назвать этих людей, вынужденных бороться за жизнь в экстремальных и исключительных обстоятельствах, каннибалами? Чилийские шахтеры, оказавшиеся в западне в обрушившейся шахте в 2010 г., были вынуждены прибегнуть к этой крайней мере, но я сомневаюсь, что к ним следует подходить с обычной нравственной меркой и называть их каннибалами.

Ископаемые останки древних гоминин также требуют творческой интерпретации. Никто ведь не знает, почему они ели своих собратьев. Чтобы почтить их память? Из мести во время войны? Или от безысходности в исключительно тяжелых условиях, выпавших на их долю в плейстоцене (иначе, в ледниковом периоде)?

В предположениях относительно нашего прошлого мы не должны выходить за рамки выводов, поддерживаемых археологическими и палеоантропологическими данными. Действительно, имеются свидетельства древнего каннибализма, но мы не можем с уверенностью называть тех, кто оставил эти свидетельства, каннибалами.

ДОПОЛНЕНИЕ

КУРУ, СТРАННАЯ БОЛЕЗНЬ НАРОДА ФОРЕ

Одной из причин широкой известности каннибализма народа форе стало обнаружение в 1950-х гг. таинственной болезни. Узнав о распространении среди форе неизвестного заболевания, Австралия направила к ним группу врачей-исследователей, которые сообщили, что заболевшие женщины жалуются на крайнюю слабость и не могут стоять – они лежали в постели и очень мало ели. Заболевание приводило к тремору и судорогам во всем теле и завершалось смертью. Из-за тремора болезнь назвали куру, «дрожь» на местном языке. Другое название –

«смеющаяся смерть», поскольку у больных случались приступы неконтролируемого смеха.

У куру очень долгий инкубационный период, обычно от пяти до двадцати лет, а иногда и до сорока лет. Последняя зарегистрированная жертва умерла в 2005 г., но заразилась еще в 1960-х гг. После инкубационного периода больной обычно гибнет в течение года с момента проявления первых симптомов. В первые несколько месяцев развития болезни мышцы слабеют, утрачивается мышечный контроль, что ведет к медленной потере подвижности. Постепенно пропадают речь и перистальтика кишечника, становится невозможно глотать пищу и питье. Смерть обычно наступает вследствие осложнений – пневмонии, истощения, инфекций из-за пролежней.

Ужасное заболевание стало загадкой для австралийских врачей. Казалось, у него нет выявляемой причины. За дело взялся Даниел Гайдузек, член команды австралийских медиков. Он узнал о куру, когда исследовал болезни, поражающие главным образом туземное население отдаленных районов. Анализируя отчеты о куру, Гайдузек обратил внимание на традицию каннибализма у форе, и задумался, нет ли здесь связи. В частности, он обратил внимание, что женщины и дети, составлявшие большинство больных куру, ели *мозг* покойных.

Гайдузек заподозрил, что источник болезни куру находится в тканях мозга. В качестве эксперимента он пересадил шимпанзе ткани мозга умершего от куру. Через два года у шимпанзе появились симптомы болезни. Дальнейшие эксперименты Гайдузека показали, что патогеном являются локализующиеся в мозге белки – прионы – и куру можно заразиться, съев зараженную плоть. Прионы – это белки с аномальным пространственным строением, способные вызывать аномальное свертывание других, нормальных, белков. Научное сообщество приняло гипотезу, согласно которой белки могут быть единицей наследственности, но теория нуждается в эмпирических доказательствах. Исследования куру,

проведенные Гайдузеком, впервые документировали существование прионной болезни.

Куру относится к классу заболеваний, которые убивают людей и других млекопитающих, вызывая полную дегенерацию нервных клеток центральной нервной системы. В отличие от раковых клеток, которые неконтролируемо размножаются путем нормального процесса клеточного деления, прионы трансформируют окружающие их клетки. С тех пор было открыто несколько связанных с прионами заболеваний, например коровье бешенство и болезнь Крейтцфельда – Якоба, но исследование Гайдузека считается одним из главных прорывов в истории медицины. За открытие прионов Гайдузек в 1976 г. был удостоен Нобелевской премии по физиологии и медицине.

Никто, кроме Гайдузека, не предполагал, что куру может распространяться вследствие каннибализма, поскольку форе обычно не ели покойников, умерших от болезней. Куру стала исключением: форе считали куру болезнью ума, а не тела, поэтому тела погибших от нее поедались. С конца 1950-х до начала 1960-х гг. более ста человек умерли от куру (упомянутый больной, скончавшийся в 2005 г., стал последней жертвой). На сегодняшний день ученые предполагают, что эпидемия началась с погребального ритуала одного человека, у которого была болезнь куру, эндемичная в этой популяции. Болезнь распространяется не только путем поедания пораженного мозга, но и через открытые раны. Женщины, очищавшие кости умерших и порезавшиеся, также могли инфицироваться, что увеличивало заболеваемость.



Ископаемые плечевые кости
неандертальцев из Крапины (Хорватия)
(©Milford Wolpoff)

Глава 2

Возникновение института

отцовства

Человеческая семья, бесспорно, уникальна – в ее состав входит взрослый мужчина. Этот простой факт отделяет людей практически от всех остальных приматов. Пара «мать и дитя» является почти универсальной основой социальной группы приматов. Самки рожают детенышей и заботятся о них, пока те не станут самостоятельными. Хотя другие самки помогают ухаживать за малышом, основные обязанности лежат на матери. В отличие от этого, у людей матерям помогают другие – присматривают за детьми или обеспечивают их всем необходимым. Чаще всего такой вклад вносит отец. У животных по большей части репродуктивный успех самцов заключается в получении доступа к максимальному числу самок при почти полном отсутствии заботы о потомстве. Что привело к появлению уникальной человеческой модели семьи?

Гориллы и шимпанзе используют разные репродуктивные стратегии

Природа не любит транжирить энергию. Это относится и к продолжению рода. По крайней мере в теории репродуктивные возможности самца неограниченны. У него огромное количество сперматозоидов, он может восстанавливать их запас и оплодотворять других самок сразу после того, как оплодотворил одну. Таким образом, оптимальная цель для самца – передать возможно больше сперматозоидов возможно большему количеству самок.

В отличие от этого, репродуктивные возможности самки ограничены. Количество яйцеклеток, которые она способна произвести, невелико и фиксировано, а как только самка забеременеет, новая беременность становится невозможной до конца периода вынашивания и выкармливания детеныша. Таким образом, для фертильных самок оптимальной целью является выбор сперматозоидов наивысшего качества. Можно сказать, что в вопросе продолжения рода самцов интересует количество, а самок – качество. Поскольку у самцов и самок противоположные репродуктивные интересы, они должны использовать диаметрально противоположные стратегии. Так или иначе, самцы и самки вынуждены координировать усилия, чтобы успешно передать свои гены, хотя и опираются на конкурирующие стратегии.

У большинства приматов интенсивность конкуренции самцов зависит от того, сколько энергии требует выращивание потомства, и от количества самцов, приходящихся на одну самку в эструс (период половой охоты, когда самки подают сигналы, что скоро станут фертильными). В общем, чем лучше самка обеспечивает себя и потомство, тем меньше участие самца после спаривания. Если, напротив, вклад самки снижается, то самцу приходится тратить намного больше энергии на заботу о потомстве, он уделяет меньше внимания зачатию новых детенышей (конкуренции с другими самцами) и повышает свое участие в выращивании существующих.

Что происходит, если все самки входят в эструс одновременно, как, например, в сообществах горилл? Теоретически самцам не нужно уделять много времени и сил охране партнерш или воспитанию детенышей – они могут

просто спариваться со всеми самками одновременно в период эструса. В этом сценарии, однако, все самцы конкурируют за доступ к половым партнерам одновременно, и им нужно победить остальных, чтобы обрести привилегию эксклюзивного доступа. В результате тратится, а то и просто теряется значительная энергия.

Во избежание столь неэффективного расхода энергии самцы горилл, например, часто начинают соперничать и устанавливать иерархию до периода эструса, чтобы, когда он наступит, только высокоранговые самцы получали доступ к самкам. В этом случае низкоранговым самцам довольно трудно открыто спариться с самками внутри группы. Поскольку ранги уже определены, высокоранговые самцы могут ограничиваться символической демонстрацией агрессии, не вступая в физическую конкуренцию. Это позволяет сохранить энергию для спаривания. Такая стратегия выгодна высокоранговым самцам, но пагубна для низкоранговых, поскольку у них вообще может не быть шанса оставить потомство.

Реальный выигрыш от этой стратегии получают, пожалуй, самки, поскольку им не приходится ломать голову над выбором самого высококачественного партнера. Только высокоранговые самцы спарятся с ними после периода серьезной конкурентной борьбы, определяющей иерархию. Самки могут торжествовать!

Результаты конкурентной борьбы между самцами зависят от двух характеристик: размера тела и размера клыков. Чем крупнее самец, тем выше его шансы в физической (и визуальной) конкуренции. Гориллы больше всего выделяются среди приматов в этом отношении: самцы горилл намного крупнее по размеру тела, черепа и клыков, чем самки. Эта разница между самцами и самками, так называемый половой диморфизм по размеру тела, является показателем интенсивности конкуренции между самцами. В общем, чем она острее, тем крупнее самцы по сравнению с самками.

Однако некоторые обезьяны действуют иначе, например шимпанзе. У самок шимпанзе нет одновременного эструса. Иными словами, они становятся фертильными в разное время – сложная ситуация для самцов шимпанзе. Даже сильнейшему самцу чрезвычайно трудно постоянно охранять партнершу от остальных самцов (самцам горилл, в отличие от них, приходится заниматься охраной партнерш только в относительно краткий период эструса).

Неодновременный эструс представляет сложность и для самок шимпанзе. Из-за селективного давления, связанного с несинхронизированной фертильностью, стратегия самок шимпанзе отличается от стратегии горилл. Самки шимпанзе спариваются с максимально возможным количеством самцов. Очевидно, что и самцы спариваются с возможно большим числом самок. В группах шимпанзе нет острой конкуренции самцов за ранг, и разные самцы могут спариться с любой самкой в эструсе.

Соответственно, спаривание происходит в течение всего года без определенных пиков. Как при таком сценарии нужно действовать самцу, желающему обыграть других в конкурентной борьбе и гарантировать передачу своих генов следующему поколению? Ответ заключен в сперме. Самцы шимпанзе вырабатывают ее в огромных количествах, чтобы конкурировать со спермой других самцов. Их конкурентным преимуществом является способность производить возможно большее количество спермы. При такой стратегии большие тестикулы важнее большого размера тела. Как и следовало ожидать, у самцов и самок шимпанзе наблюдается минимальный половой диморфизм по размерам тела, т. е. они почти не различаются величиной туловища или головы (хотя могут заметно различаться размерами клыков), но у самцов шимпанзе самые большие тестикулы относительно размеров тела среди приматов.

Репродуктивные стратегии у людей

После спаривания и наступления беременности самки шимпанзе не знают, чья сперма помогла им обзавестись потомством. Отец детенышей неизвестен. И самки горилл, несмотря на охрану со стороны самцов, в действительности не знают, кто отец. Высокий ранг сам по себе не гарантирует самцу монополию на отцовство. Тесты на отцовство у горилл показывают, что самцы с самым низким рангом, как ни странно, имеют довольно неплохие шансы продолжить род, особенно в конкуренции со среднеранговыми самцами. Почему? Потому что среднеранговые самцы испытывают давление со стороны высокоранговых самцов, а низкоранговые остаются незамеченными. Пока самцы с высоким и средним рангами выясняют отношения, низкоранговые получают возможность покрыть самок^[6].

Ни у горилл, ни у шимпанзе репродуктивная стратегия не дает самцам четкого осознания отцовства. У них есть полное основание направить все силы на зачатие потомства и отказаться от забот по его выращиванию. И в самом деле, ни у кого из приматов самцы не занимаются потомством, так что шимпанзе не знают отцовского воспитания.

У людей, однако, все иначе. Мужчины, у которых нет ни таких размеров тела, как у горилл, ни таких тестикул, как у шимпанзе, достигают репродуктивного успеха путем, неизвестным остальным приматам: они сосредоточиваются на заботе о детях.

Рассмотрим первых двуногих гоминин, живших 4–5 млн лет назад. Беременные или кормящие самки, скорее всего, испытывали определенные трудности с передвижением. Почти наверняка они были не так подвижны или кормились преимущественно растительной пищей. Самцы же имели свободу действий, могли активнее перемещаться и охотиться. У них была возможность использовать добытую пищу для получения доступа к самкам в эструсе.

Ну а что же беременные и кормящие самки, не находящиеся в состоянии половой охоты? Поскольку подавление овуляции делает самок неспособными к зачатию в период вскармливания потомства, самцам, казалось бы, нет резона их ублажать. Не лучше ли отдать пищу другим,

многообещающим самкам? Очевидно, однако, что беременная самка может передать будущему поколению гены самца, ее обеспечение пищей несет прямую выгоду с точки зрения репродукции. Конечно, самцу нужна гарантия того, что будущий детеныш действительно его собственный. Люди решили этот вопрос, сделав охрану партнера предельной, в форме моногамных отношений^[7].

Самцы против самок: держи эструс в секрете!

Рассмотрим моногамию с женской точки зрения. Для самки, бесспорно, хорошо, если самец постоянно обеспечивает ее пищей и другими ресурсами. Женщины, однако, фертильны лишь пару дней раз в месяц. Как добиться, чтобы мужчина продолжал приносить пищу все остальное время? Согласно одной из версий, женщины стали скрывать эструс, заставляя мужчин постоянно их обеспечивать. Женщины выработали превосходный (с эволюционной точки зрения) способ сокрытия эструса не только от мужчин, но даже от самих себя. Они не знают точного времени эструса. В результате люди занимаются сексом постоянно, независимо от циклов фертильности, а мужчина в конце концов возвращается к одной и той же женщине.

Некоторые ученые считают, что союз одного мужчины и одной женщины, подпитываемый сексуальным взаимодействием и пищей, привел в ходе эволюции к заключению комплексного договора. Половое разделение труда, нуклеарная семья и прямохождение обеспечили самкам и детенышам заботу самцов. Эта теория происхождения человека называется моделью Лавджоя. Оуэн Лавджой, антрополог из Кентского университета, предложил ее в 1981 г. в статье «Происхождение человека», опубликованной в известном журнале *Science*. Статья вызвала горячий отклик общественности и стала визитной карточкой автора.

Антропологи отнеслись к модели Лавджоя с большим вниманием. Если она верна, ранние гоминины должны быть двуногими, а в силу слабой конкуренции между самцами иметь еще и сравнительно небольшую разницу размеров тела самцов и самок. Низкий уровень конкуренции самцов должен был также обусловить небольшую величину клыков у них.

Рассматривая самого древнего гоминина, известного на тот момент, когда Лавджой предложил свою модель, *Australopithecus afarensis*, мы видим, что только половина предположений подтверждалась фактами. Клыки у *Australopithecus afarensis* мельче, чем у горилл и шимпанзе, но больше, чем у современных людей. Половой диморфизм по размерам тела также менее выражен, чем у горилл, но заметнее,

чем у человека современного типа. *Australopithecus afarensis* был прямоходящим. Это может говорить о том, что репродуктивные стратегии ранних гоминин отличались от стратегий как горилл, так и современных людей.

В 2009 г. в специальном выпуске *Science* было опубликовано несколько статей о только что открытом новом виде ранних гоминин, *Ardipithecus ramidus*, живших почти на миллион лет раньше *Australopithecus afarensis*. В этом номере также была статья группы исследователей под руководством Лавджоя, где утверждалось, что вид *Ardipithecus ramidus* был двуногим, а его самцы и самки мало различались размерами тела. Не означает ли это, что модель Лавджоя верна?

Лавджой был неправ?

Модель Лавджоя вызвала особенно сильную критику со стороны антропологов-феминисток. Она предполагала, что идеализированная «нуклеарная семья» — моногамная супружеская пара мужчины и женщины, где мужчина работает и зарабатывает средства, а женщина дома растит детей, — закодирована в нашей ДНК с самого начала эволюции человека. Иными словами, женщины миллионы лет получали от мужчин пищу в обмен на секс.

Исследования последних 30 лет говорят о том, что модель Лавджоя ошибочна. Прежде всего человек не единственный биологический вид, практикующий рекреационный секс, не ограничиваясь периодом эструса. Дельфины и бонобо (*Pan paniscus*, ближайший родственник человека) занимаются сексом постоянно, но не имеют нуклеарной семьи. Идеал нуклеарной семьи, скорее всего, является продуктом капитализма и рыночной экономики, а не биологическим императивом. Модель Лавджоя, возможно, относится не столько к происхождению человека, сколько к фантазиям мужчин о бесконечном сексе.

Что самое удивительное, у людей нет скрытого эструса вопреки базовому предположению модели Лавджоя. Осознанно или неосознанно женщины ведут себя иначе во время овуляции, и мужчины реагируют на это соответствующим образом, опять-таки отдавая или не отдавая себе в этом отчет. Антропологи обнаружили, что во время овуляции у женщин голос становится более высоким, снижается аппетит, набухают молочные железы, они могут (подсознательно) предпочитать одежду, которая считается привлекательной как для мужчин, так и для женщин. Запах женщин в этот период сильнее привлекает мужчин и заставляет их вырабатывать больше тестостерона, мужского гормона, отвечающего за сексуальную активность^[8]. Если в какой-то день женщина вдруг кажется вам особенно красивой, вы (речь идет о гетеросексуальных мужчинах), вероятно, откликаетесь на эволюционный гормональный призыв.

Заря рода человеческого и рождение института отцовства

У людей мужчины в семье обычно продолжительное время играют роль отца, который заботится о детях, любит их и вкладывает деньги и время в воспитание. Согласно модели Лавджоя они ведут себя так потому, что это генетически их дети. Но в генетическом аргументе есть какой-то изъян. Как и у других самцов приматов, у человека мужского пола нет прямой возможности знать, что он является генетическим отцом детей, которых растит. Тест на отцовство может устранить эту неопределенность, но это недавнее изобретение. Более того, даже при сегодняшних технологиях мало какие мужчины заботятся о подтверждении родства с детьми, большинство предпочитают верить, что являются их биологическими отцами.

Казалось бы, с учетом значительности ресурсов, необходимых для выращивания ребенка, все больше мужчин будут пытаться удостовериться в своем отцовстве, но этого не происходит. Отцовство оказалось культурной концепцией, а не биологически детерминированной ролью. В моногамных отношениях мужчины *верят*, что дети, рожденные в их союзе, являются их потомками. Они принимают как данность то, что дети, рожденные в семье, их собственные.

Примечательно, что эта культурная роль приводит к биологическим изменениям. Когда мужчины женятся или становятся отцами, у них снижается уровень тестостерона. Мужественность, а вместе с ней и тяга к совокуплению со многими женщинами слабеют, когда мужчина принимает роль моногамного мужа или отца.

В наши дни базовые предположения модели Лавджоя активно оспариваются. Мужчины и женщины являются не только самцами и самками, но и субъектами культуры, возвышающей их над биологической природой. Возникновение института отцовства доказывает это. Женщины и мужчины в конечном счете представляют собой человека культурного.

ДОПОЛНЕНИЕ

**СИНДРОМ КУВАДЫ – ФЕНОМЕН МНИМОЙ
БЕРЕМЕННОСТИ У МУЖЧИН**

Отцовство имеет разные формы в зависимости от культуры и исторического периода. В традиционных патриархальных обществах прошлого отцы отстранялись от повседневной жизни детей. Часто они обитали в отдельной жилой зоне и, даже если жили вместе, редко видели детей, поскольку много работали. Дети оставались с матерями, но важные решения принимали отцы. «Суровый отец, нежная мать» – вот идеал, утвердившийся в патриархальном социальном контексте.

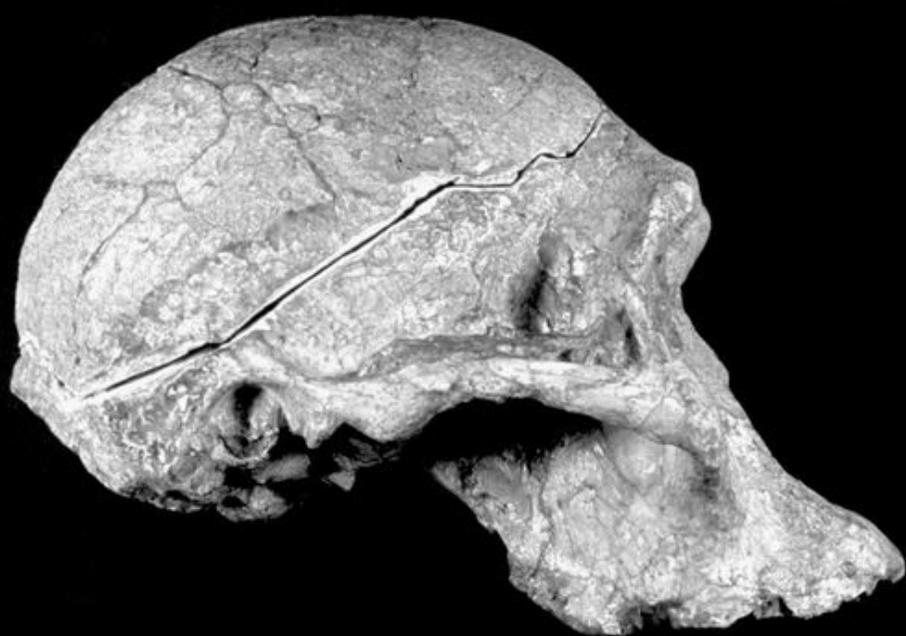
В XXI в. отцы становятся все более семейно ориентированными и доступными. Они сопровождают беременных партнерш во время визитов к врачу, участвуют в «семейных родах» и берут на себя заметную долю (в идеале половину) заботы о ребенке после его рождения. Грудью кормят, конечно, матери, а отец может кормить из бутылочки, менять подгузники и выполнять множество других задач.

Участие отцов не ограничивается уходом за ребенком. Как ни странно, немало мужчин испытывают так называемую симпатическую беременность, в том числе утреннюю тошноту, прибавку веса и ощущения в желудке как при движении плода в утробе, когда их партнерши беременеют. В некоторых случаях они даже испытывают боль, находясь рядом со своей женщиной во время родов. Воображаемое переживание беременности и родов не является сугубо психологическим, оно носит еще и выраженный физиологический характер. Организм мужчины, партнерша которого беременна, воспроизводит гормональные изменения, происходящие у женщины с начала беременности до послеродового периода. Некоторые культуры требуют от отца симпатически разделять с матерью боль продолжения рода. Например, в традиционном корейском обществе роженица переживает схватки, схватившись за волосы своего мужа, собранные в традиционный пучок.

В антропологии мнимую, или симпатическую, беременность и роды называют синдромом кувады. Он свидетельствует о том, что биология и культура

научились сообща готовить будущего отца к новой роли заботливого родителя^[2].





Два ракурса ископаемого черепа
Australopithecus africanus,
обнаруженного в Стеркфонтейне
(Южная Африка) (© Milford Wolpoff)

Глава 3

Кто они, наши первые предки-гоминины?

Какими были наши древнейшие предки-гоминины? Как выглядели? Когда появились? Мы часто думаем, что на каждый из этих вопросов есть один верный ответ, но, как это часто бывает при изучении эволюции человека, ответ во многом зависит от наших представлений. Палеоантропологи в целом сходятся на том, что наши прародители появились около 5–7 млн лет назад в Африке.

Сегодня на звание древнейшего предка гоминин претендуют три ископаемых вида, открытые в первое десятилетие XXI в. и жившие 5–7 млн лет назад. Поскольку все они жили до появления любого описанного вида гоминин, любой из них может быть нашим предком, если действительно имел отношение к гомининам.

По этому вопросу ведутся споры. Эти три вида не единственные кандидаты на звание нашего древнейшего предка. В состязании участвуют еще три ископаемых вида, открытые в XX в., которые жили 4,2–3 млн лет назад.

Итак, кто ты, наш предок?

Был ли у наших предков большой головной мозг?

Чтобы сказать, является ли ископаемый вид предком гоминин, надо сначала определиться с тем, как могли выглядеть наши древнейшие прародители. Чарльз Дарвин назвал четыре характеристики, уникальные для человека: большой головной мозг, маленькие зубы, прямохождение и использование орудий. Хотя модель Дарвина уже не считается безоговорочно верной, она оказала большое влияние на подход палеоантропологов к выдвиганию гипотез и созданию моделей происхождения ранних гоминин. Так, было высказано предположение, что предки гоминин отличались определенной комбинацией этих четырех характеристик, что, в свою очередь, объясняет возникновение их эволюционной линии.

Действительно, больший, чем у других животных, размер головного мозга относительно величины тела – это одна из самых поразительных характеристик нашего биологического вида. Наш мозг является большим даже в абсолютных показателях. Это позволило нам обрабатывать колоссальные объемы информации. Даже название нашего вида указывает на наличие у человека уникального интеллекта: *Homo sapiens* означает «человек разумный», что подчеркивает ум или мудрость людей.

Долгое время ученые исходили из того, что большой головной мозг должен быть отличительным признаком предков человека. Другие характеристики считались второстепенными по сравнению с формированием большой головы. Пилтдаунский человек, открытый под Лондоном в 1912 г., соответствовал ожиданиям: он сохранил звериные клыки наших предков-обезьян, но имел большой головной мозг. Пилтдаунский человек, объявленный древнейшим предком человека, был гордостью Англии – до 1953 г., когда выяснилось, что ископаемые останки были искусственно собраны из частей черепа современного человека, зубов и челюсти обезьяны. Они оказались фальшивкой!

С появлением новых находок окаменелостей в 1950–1960-х гг. возобладала идея, что предки человека возникли около 10 млн лет назад. Все внимание было приковано к *Proconsul* и *Ramapithecus*, ископаемым останкам приматов с такой

датировкой^[10]. У них был прямой лоб и плавных очертаний грацильные^[11] надглазничные кости (надбровные дуги). Палеоантропологи заметили человекоподобные черты и решили, что эти приматы наконец прольют свет на возникновение человека.

Человеческая стопа – путь к человеческому мозгу?

В 1967 г. Винс Сарич и Алан Уилсон из Калифорнийского университета в Беркли опубликовали короткую статью, полностью изменившую взгляды ученых на происхождение гоминин. Их открытие родилось не в полевых условиях в процессе раскопок, а в биологической лаборатории. Исследование в области биохимии и генетики позволило предположить, что эволюционные линии человека и гориллы разошлись 8 млн лет назад, а человека и шимпанзе – лишь около 5 млн лет назад. Ископаемые приматы, когда-то считавшиеся первыми гомининами, *Proconsul* или *Ramapithecus* были не нашими древнейшими предками или близкими родственниками, а всего лишь отдаленно родственными приматами.

Проблемой этой гипотезы, выдвинутой на основе изучения ДНК, стало отсутствие ископаемых свидетельств в ее поддержку. До 1970-х гг. самыми древними находками гоминин оставались кости особей вида *Australopithecus africanus*, впервые обнаруженные в 1920-е гг. в Южной Африке. Однако останки *Australopithecus africanus* датировались лишь 2–3 млн лет назад, т. е. они жили не так давно, чтобы быть нашими древнейшими предками.

После 1973 г. ряд палеоантропологов, в том числе Мэри Лики и Дональд Джохансон, совершили серию революционных открытий. Были обнаружены ценные останки ископаемых гоминин в Восточной Африке, включая Хадар в Эфиопии и Лаэтоли в Танзании. Датирование радиоизотопными методами показало, что их возраст составляет 3–3,5 млн лет. Самая знаменитая находка, сделанная Джохансоном и его командой, получила имя Люси, это был старейший предок гоминин, обнаруженный на тот момент.

Уверенность в том, что это самый древний ископаемый вид гоминин, была не единственной причиной, по которым открытие *Australopithecus afarensis* стало историческим моментом в исследовании эволюции человека. Этот вид однозначно доказал, что человечество ходило на двух ногах задолго до появления увеличенного головного мозга. Мозг *Australopithecus afarensis* едва достигает размера мозга взрослого шимпанзе, зубы крупнее, чем у современного

человека, а свидетельства использования орудий полностью отсутствуют. Во всех отношениях, насколько можно судить, *Australopithecus afarensis* больше похож на древнего шимпанзе, чем на древнего человека, за исключением одного — прямохождения.

Скелет *Australopithecus afarensis* имеет признаки прямохождения — о нем говорит форма таза, бедренной кости и коленного сустава. Наличие «двойной дуги» стопы на отпечатке в Лаэтоли в Танзании является бесспорным свидетельством прямохождения. Двойная дуга — это уникальная особенность человеческой стопы: одна дуга идет вдоль, другая — поперек, обе гасят ударную нагрузку при контакте с поверхностью. Открытие *Australopithecus afarensis* изменило парадигму изучения древнейших гоминин. Не размер головного мозга, а двуногий способ передвижения стал определяющей характеристикой предка человека. Другие признаки появляются позже в ходе эволюционной истории человека. В соответствии с этой точкой зрения за *Australopithecus afarensis* надолго закрепилось звание самого раннего гоминина.

Однако его славе не суждено было длиться вечно. После середины 1990-х гг. было обнаружено несколько древних гоминин намного старше *Australopithecus afarensis*, и все они также были двуногими, взять хотя бы *Australopithecus anamensis*, жившего 3,9–4,2 млн лет назад. Ведутся жаркие споры о том, считать ли *Australopithecus anamensis* третьим кандидатом (в дополнение к *Australopithecus afarensis* и *Australopithecus africanus*) на звание самого раннего предка гоминин. О бипедии, или двуногом хождении, с очевидностью свидетельствует строение коленного сустава этого ископаемого вида, а ряд особенностей зубов, плечевой и большеберцовой кости аналогичны признакам *Australopithecus afarensis* настолько, что многие относят особей *Australopithecus anamensis* к виду *Australopithecus afarensis*. Останется ли австралопитек анамский самостоятельным видом в биологической классификации, несмотря на все сходство с австралопитеком афарским, пока неясно.

Появление новых кандидатов

В начале 2000-х гг. ситуация осложнилась. Три новых кандидата, все старше *Australopithecus afarensis* и *Australopithecus anamensis*, включились в гонку за звание нашего старейшего предка. Прольет ли кто-нибудь из них свет на зарождение человечества?

Двое из трех новых претендентов были открыты в 1999 г., перед самым началом XXI в. Первым стал *Sahelanthropus tchadensis*, обнаруженный в пустыне Дьюраб в Чаде (Центральная Африка). Судя по ископаемым останкам, этот вид жил 6–7 млн лет назад. С учетом того что бóльшая часть останков ранних гоминин была найдена в Восточной или Южной Африке, эта находка в Центральной Африке весьма примечательна. Вид, однако, представлен лишь фрагментами черепа и челюсти и несколькими зубами, чрезвычайно фрагментированными и деформированными, что мешает делать уверенные заключения. Ранние гоминины часто похожи на обезьян, за исключением прямохождения. Если сохранились только фрагменты черепа, мы не можем утверждать, был ли *Sahelanthropus tchadensis* прямоходящим, а следовательно, неизвестно, чьи это останки, гоминина или древней обезьяны. По мнению некоторых палеоантропологов, череп сахелантропа ближе к эволюционной линии горилл, чем гоминин.

Второй кандидат – *Orrorin tugenensis*, открытый в районе Туген Хиллс в Кении (Восточная Африка). Этот ископаемый вид также датируется периодом 6–7 млн лет назад. Бедренная кость оррорина имеет черты, свидетельствующие о двуногости, следовательно, велика вероятность того, что это древнейший вид ископаемых гоминин.

Если *Sahelanthropus* и *Orrorin* действительно были гомининами, то наши корни уходят на 6–7 млн лет в прошлое. Есть, однако, вероятность, что эти виды были общими предками как людей, так и шимпанзе до разделения их эволюционных линий. Возможно также, что эти виды относятся к какой-то иной эволюционной линии обезьян. В таком случае не исключено, что гоминины появились не настолько давно. Ископаемых находок так мало, что мы пока не можем раскрыть эту тайну.

Третий и самый молодой кандидат в наши родоначальники – это *Ardipithecus ramidus*, обнаруженный в Арамисе (Эфиопия). Возраст этого ископаемого вида оценивается в 4,4 млн лет – меньше, чем у *Sahelanthropus* или *Orrorin*, но больше, чем у *Australopithecus afarensis* или *Australopithecus anamensis*. Статьи об *Ardipithecus ramidus* были опубликованы в 2009 г. в специальном выпуске журнала *Science*, и его открытие было названо «прорывом года». Оно привлекло огромное внимание ученых-антропологов и представителей естественных наук, а также общества в целом.

Очередной переворот: прямохождение под сомнением

Почему *Ardipithecus ramidus* вызвал такой ажиотаж? У него были длинные руки, большие кисти и большой палец ноги, отставленный в сторону, как на руке. Этот большой палец ноги (который, как ни странно, не был самым крупным из пальцев его ног) обернулся большой проблемой. Такая стопа обычно наблюдается у обезьян-древотазов, а не у облигатных двуногих, способных только к прямохождению. Если бы *Ardipithecus ramidus* был облигатным двуногим, как мы, его большой палец стал бы самым крупным пальцем стопы и размещался бы параллельно остальным, как наши большие пальцы ног. Но большой палец ноги *Ardipithecus ramidus* свидетельствует, что этот вид не только ходил в вертикальном положении, но и был приспособлен к лазанию по деревьям. Разделяемое всеми представление о том, что самые ранние гоминины были только прямоходящими, оказалось под сомнением.

Среда, в которой обитал *Ardipithecus ramidus*, представляет другую проблему. Долгое время исследователи предполагали, что гоминины стали облигатными двуногими из-за постепенного исчезновения лесов в Африке примерно 5 млн лет назад. Согласно этой гипотезе, в Западной Африке, где до сих пор имеются леса, приспособленность обезьян к лесной жизни сохраняется до сегодняшнего дня, как мы видим на примере шимпанзе и горилл, тогда как в Восточной Африке, где леса перемежаются с травянистыми равнинами, двуногие приматы, которые могли быть активными на безлесых участках, выжили и эволюционировали в гоминин. Однако средой обитания *Ardipithecus ramidus* была не саванна, а территория, покрытая лесами. Таким образом, с открытием этого вида гипотеза, согласно которой прямохождение возникло как адаптация к плоской травянистой равнине, похоже, дала трещину.

Впрочем, *Ardipithecus ramidus* могли не быть самым ранним видом гоминин. У него сильные конкуренты, *Sahelanthropus tchadensis* и *Orrorin tugenensis*, но и у них слишком много аномалий, чтобы без сомнений объявлять их древнейшими гомининами. Все три претендента могли принадлежать к разным эволюционным линиям обезьян, существовавших до появления гоминин, а не к самым первым

представителям линии гоминин. Например, они могли быть частью общей предковой линии людей и шимпанзе, а не первым предком человека *после* расхождения этих эволюционных линий. Это объяснило бы обезьяноподобные черты, наблюдаемые у *Ardipithecus ramidus* и других видов, но, несмотря на их перспективность в качестве претендентов на роль «мостика» между обезьянами и гомининами, было бы неправильно объявлять их древнейшими гомининами. А раз так, то следовало бы признать, что самые первые гоминины принадлежат к роду *Australopithecus* – вида *afarensis* или *anamensis* – и датируются 3–4 млн лет назад.

Кто был первыми гомининами? Как они выглядели? На эти вопросы человечество ищет ответ уже больше 150 лет с тех пор, как Дарвин выдвинул теорию эволюции. Споры продолжаются, постоянно порождая диаметрально противоположные аргументы. Новые открытия и исследования в любой момент могут сузить список претендентов или дать совершенно новых кандидатов. С развитием эволюционной теории развивается и наше знание о происхождении гоминин, которое мы получаем, задавая бесчисленные вопросы и пытаясь ответить на них.

ДОПОЛНЕНИЕ

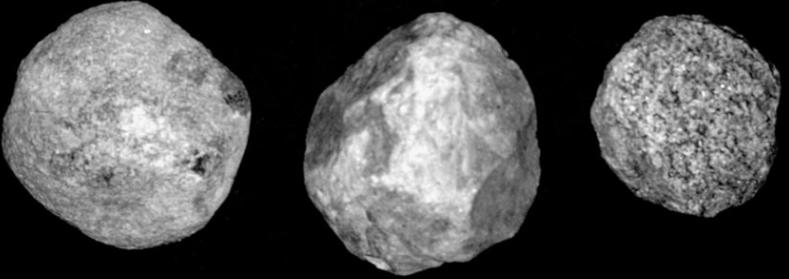
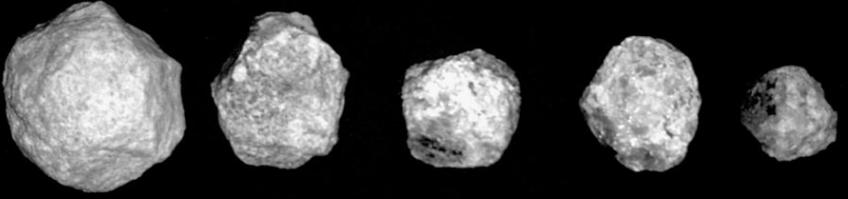
ИЗГОТАВЛИВАЛИ ЛИ ПЕРВЫЕ ГОМИНИНЫ ОРУДИЯ?

Наряду с большим головным мозгом, маленькими зубами и прямохождением к числу отличительных признаков человека относят изготовление и использование орудий. Луис и Мэри Лики, знаменитая семейная команда палеоантропологов, совершившая много открытий (читайте о них в главе 15), назвали обнаруженного ими гоминина – первый вид рода *Ното* – *Ното habilis*, «человек умелый». Смысл этого названия в том, что пользование орудиями делает наш род *Ното* уникальным. Что в таком случае можно сказать об изготовлении и применении орудий древнейшими гомининами? Пожалуй, ничего. Находки каменных орудий датируются начиная с 3–2,5 млн лет назад, что намного позже появления гоминин.

Первые гоминины имели мозг, довольно близкий по размеру к мозгу среднего шимпанзе или гориллы:

около 350–400 см³, что весьма мало для эволюционной линии человека. Неясно, мог ли биологический вид с таким относительно маленьким мозгом изготавливать и использовать орудия. С учетом того что шимпанзе способны применять умеренно сложные орудия, нельзя с уверенностью утверждать, что древнейшие гоминины не пользовались орудиями или что археологические свидетельства их существования невозможно обнаружить. Не всякий инструмент, конечно, способен сохраниться до нашего времени, особенно если он изготовлен не из камня. Каменные орудия, однако, сохраняются очень долго.

Прекрасным примером являются орудия, изготовленные видом *Australopithecus garhi*, который был открыт в 1996 г. в Эфиопии. У этого вида, существовавшего около 2,5 млн лет назад, была технология производства каменных орудий, аналогичная олдувайской культуре (2,5–1,7 млн лет назад). Каменные орудия классифицируются по способу изготовления. Олдувайские орудия изготавливались путем скалывания фрагментов с камня-заготовки – ядрища – другим камнем для получения острой кромки. Останки особей *Australopithecus garhi* были найдены рядом с костями животных, имеющими отчетливые следы каменных орудий. Стоянка *Australopithecus garhi* подарила нам древнейшие каменные орудия и самые ранние свидетельства их использования на сегодняшний день. Еще более потрясающим открытием стало то, что головной мозг *Australopithecus garhi* едва достигал 450 см³. Это аналогично размеру мозга шимпанзе или других гоминин-австралопитеков, а значит, большой мозг не обязателен для изготовления и использования орудий.



Олдувайские каменные орудия, как считается, использовались *Homo habilis* для раскалывания костей (© Milford Wolpoff)

Глава 4

Младенец с большим мозгом – проблема для матери

«Сердце матери» – корейская песня, которую часто исполняют в мае, когда празднуют День матери. В ней есть строчка: «Ты совсем забыла о боли, когда родила». Деторождение сопровождается самой сильной и длительной болью, которую женщины испытывают в жизни. До появления современной медицины роды были величайшим риском в жизни молодой женщины. Многие умирали во время или после тяжелых родов от кровопотери или инфекции.

Даже одно-два поколения назад, когда уже существовали необходимые медицинские средства и больницы, будущая мать, прежде чем лечь на акушерскую койку, смотрела на свои туфли и думала, суждено ли ей снова их надеть. К счастью, сейчас женщины в развитых странах значительно реже умирают в родах, а благодаря введению обезболивающих непосредственно в позвоночный столб могут подарить жизнь ребенку, не испытывая родовые муки в полной мере. Тем не менее роды до сих пор пугают и тревожат женщин.

Это странно, поскольку с эволюционной точки зрения наличие большого числа детей является показателем жизненного успеха. В животном мире практически всегда организм проходит в своем развитии периоды детства и юности и по достижении зрелости начинает размножаться. Пережив многочисленные опасности в периоды уязвимости, здоровое взрослое живое существо вступает в период репродукции, являющийся частью нормального жизненного цикла. Видимо, поэтому для многих животных в родах нет ничего особенного. Люди являются исключением, для нас деторождение – серьезное дело и серьезная опасность. Как такое получилось?

Большой головной мозг, узкие родовые пути

У животных новорожденные обычно имеют голову не больше родовых путей своей матери. Это значит, что прохождение детеныша через них не представляет особенно сложной задачи. У человека все совершенно иначе. Процесс рождения значительно усложняется увеличенным головным мозгом и необходимостью пройти через узкие родовые пути.

Рассмотрим этот вопрос подробнее. Ранние гоминины 4–5 млн лет назад в отношении морфологии были очень близки к обезьянам. Размер головного мозга у них был, как у шимпанзе, около 450 см^3 . Единственным различием являлось прямохождение. Шло время, и мозг гоминин увеличивался: 2 млн лет назад он удвоился (до 900 см^3), у неандертальцев превосходил по размерам мозг современного человека, а у ископаемых особей возрастом 10 000 лет мозг был аналогичен нашему – 1400 см^3 . Общий размер тела, однако, за последние 2 млн лет изменился несильно.

С увеличением размера мозга возник ряд проблем. Чтобы выносить ребенка с большой головой, нужен максимально широкий таз. Широкий таз означает широкие родовые пути, но для эффективного прямохождения на двух ногах лучше подходит узкий таз. При ходьбе ноги должны двигаться или раскачиваться вперед-назад. Широко расставленные ноги приводят к появлению переваливающейся походки, требующей больших затрат энергии.

Людям пришлось сделать выбор между прямохождением и деторождением. Мы выбрали прямохождение. Наш таз фактически не увеличился в размерах за последние 2 млн лет эволюции, тогда как головной мозг вырос с 900 до (в среднем) 1400 см^3 . Вследствие этого на мать ложится трудная задача протолкнуть большеголовного ребенка через узкие родовые пути. За прямохождение мы расплатились самым тяжелым процессом родов в животном царстве.

С учетом этого поразительно, что человеческие дети благополучно рождаются тысячелетиями. Чтобы женщина могла родить ребенка с головой, бóльшей по размеру, чем родовые пути, связки ее таза размягчаются, и он становится

шире. Расширение сочленений таза запускается гормоном релаксином, причем размягчаются и все другие сочленения в теле женщины. Но даже после этого родовые пути все равно меньше головы плода, о чем свидетельствует значительный риск и боль во время родов.

После родов суставы и связки женщины по большей части возвращаются к исходному состоянию, но полностью не восстанавливаются. Мы часто отмечаем, что после родов одежда сидит уже не так. Даже если ваш вес становится таким же, как до беременности, форма тела изменяется навсегда. Более того, таз многодетной матери имеет следы от многократных расширений и сужений^[12]. Рождение – это травматическое переживание и для младенцев. Прежде чем рассматривать уникальный процесс рождения человека, посмотрим, что испытывает рождающийся детеныш примата. Во время родов самка обезьяны садится на корточки, чтобы ей помогала сила тяжести. Плод входит в родовые пути, повернувшись лицом в сторону пупка матери, поэтому он появляется на свет лицом к лицу матери. Самка, оставаясь на корточках, руками помогает новорожденному выйти из ее тела и держит его, когда он покидает родовые пути. Новорожденная обезьяна с помощью матери впервые смотрит ей в лицо, лежа у нее на руках, и получает первое кормление.

Роды у человека: в одиночку не справиться

Роды у человека значительно отличаются от родов у остальных приматов – фактически мы совершаем разворот на 180° . Во время родов матка женщины сокращается и толкает плод вперед, но родовые пути слишком узки для его головы, поэтому он должен и сам изо всех сил протискиваться через них. При этом плод поворачивается вокруг своей оси, чтобы пройти через узкий канал.

Карен Розенберг из Делавэрского университета и Венда Треватан из Университета штата Нью-Мексико провели революционное исследование процесса родов у человека. Оказалось, плод входит в родовый канал головой вперед. Как и у других приматов, он при этом обычно повернут лицом к передней части тела матери. Поскольку родовый канал имеет овальное сечение, в какой-то момент продвижения плод должен повернуться так, чтобы его плечи располагались вдоль длинной оси овала. Чуть ниже родовый канал меняет форму, его длинная ось оказывается перпендикулярной длинной оси начального отрезка, и плод снова поворачивается.

Как результат, в момент рождения плод уже не обращен лицом к матери – он повернут на 180° и смотрит в направлении ее спины. Таким образом, женщина не имеет визуального контакта с ребенком при его рождении, не может она и дотянуться до него и подхватить, как самки приматов. Стоит чуть промедлить, и шея новорожденного сломается. Его должен принять другой человек и передать новоявленной маме. Кто-то должен быть рядом, чтобы помогать женщине во время родов.

Когда самка животного чувствует боль схваток, то чаще всего уходит одна в безопасное спокойное место. Как правило, это место, которое она специально для этого приготовила, например нора. Если кто-то приблизится к ней во время родов, самка может испугаться и даже убить новорожденного детеныша – одиночество совершенно необходимо матерям в царстве животных. В отличие от этого, рожаящие женщины не хотят оставаться одни. В организме оставленной в одиночестве роженицы выделяется гормон стресса кортизол, препятствующий продолжению родов, и иногда родовая деятельность прекращается. Роженица практически всегда

должна находиться в обществе человека, которому доверяет и на которого может положиться. Некоторые, возможно, слышали рассказы матерей о том, как у них случились роды во время работы в поле, и они разродились в полном одиночестве, а через несколько часов вернулись к работе. Безусловно, такую историю стоит рассказать, поскольку это большая редкость!

На протяжении долгой истории человека до возникновения современной системы больниц при родах обычно присутствовала мать роженицы, ее сестра, взрослая дочь или другая родственница, которая уже рожала сама. Эта доверенная женщина находилась рядом с будущей матерью, помогала ей в ходе родов и принимала новорожденного, беря его так, чтобы защитить шею, а затем передавала матери. Родственница также принимала послед, рождающийся после ребенка, и даже брала на себя многие другие повседневные заботы, пока молодая мать была занята с новорожденным. Процесс рождения человека подтверждает эволюционную гипотезу, согласно которой люди нуждаются друг в друге с самого первого мгновения: мы социальные животные с момента рождения.

Подлинное начало человечества

Когда это социальное деторождение, требующее присутствия сородича, появилось в эволюционной истории человека? По идее, мы можем ответить на этот вопрос, изучив ископаемые кости таза женщин и черепа новорожденных: если голова плода слишком велика в сравнении с тазом матери и в процессе родов необходим двойной поворот, значит, роды должны быть социальными. Однако такие свидетельства чрезвычайно трудно отыскать, поскольку новорожденные редко сохраняются в виде окаменелостей, а ископаемые кости таза гоминин почему-то преимущественно мужские. Добыть информацию о деторождении очень нелегко. (Люси, самка *Australopithecus afarensis*, – крайне редкое исключение.)

В 2008 г. Марсия Понсе де Леон и Кристоф Золликофер из Цюрихского университета опубликовали результаты интересного исследования на эту тему. Просканировав редкий череп новорожденного неандертальца с помощью компьютерного томографа, они обнаружили, что плоду неандертальцев приходилось дважды поворачиваться, чтобы его большая голова прошла через узкие родовые пути. У неандерталок тоже были чрезвычайно трудные и болезненные роды. Это значит, что корни социального деторождения уходят в прошлое как минимум на 50 000 лет.

Неандертальцы были не первыми гомининами, рождавшимися с большим головным мозгом. В том же 2008 году в журнале *Science* была опубликована статья о тазе самки вида *Homo erectus* (жившего до неандертальцев). Форма таза, обнаруженного в Гоне, Эфиопия, была поразительно близка к форме таза современной женщины. Родовые пути, реконструированные по костям таза, были одинаковы по ширине (в горизонтальном направлении) и высоте (в вертикальном направлении) и заметно отличались от родовых путей *Australopithecus afarensis* (Люси), нашего предка, жившего раньше. Таз Люси был коротким и широким, с маленьким уплощенным родовым каналом. Это сравнение позволило группе ученых сделать вывод, что рождение детенышей с большой головой, скорее всего, началось с *Homo erectus* примерно 2 млн лет назад.

Многие черты людей уникальны. Некоторые из них стали характеристиками, которые мы ищем в ископаемых останках, чтобы подтвердить их принадлежность к гомининам. Возможно, настало время добавить «принадлежность к социуму с момента рождения» к списку уникальных признаков человека. Большой мозг является бесспорной характеристикой человека не потому, что свидетельствует о высоком интеллекте, а потому, что делает высокую степень социализации обязательным условием его появления на свет. С этой точки зрения *Homo erectus* были первыми людьми.

ДОПОЛНЕНИЕ

ДЕТОРОЖДЕНИЕ В СЕМЬЕ

Сравнительно недавно, когда появилась возможность рожать в больничных условиях, деторождение перестало быть элементом повседневной рутины. В современном обществе даже нормальные роды (без кесарева сечения) обычно происходят в больнице. Однако больничные роды, полностью отвечающие современным требованиям гигиены, часто идут вразрез с тем, к чему привела людей эволюционная история. Например, роды обычно проходят легче, если роженица сидит; тогда ребенок рождается в направлении действия силы тяжести. Как я говорила, когда начинаются роды, женщине нужно присутствие человека, которому она доверяет и на которого может положиться. В больничных условиях женщины обычно лежат на спине и рожают в отсутствие членов семьи, когда в родовой палате остается только больничный персонал, состоящий из незнакомых, но имеющих медицинское образование мужчин (с недавнего времени и женщин). Лишенная успокаивающего присутствия близких, роженица испытывает напряжение и тревогу, что может привести к прекращению схваток и необходимости экстренного кесарева сечения.

Все больше больниц ломают эту тенденцию, противоречащую нашей эволюции, предоставляя женщинам возможность рожать сидя и находиться во время родов и восстановительного периода в семейной палате в окружении близких. Кроме того, все больше женщин выбирают домашние роды среди

членов семьи и при помощи акушерки. Это позитивное изменение, отвечающее нашей эволюционно запрограммированной потребности находиться среди родичей в моменты наибольшей уязвимости.

Глава 5

Мы – мясоеды

Представьте, что ребенок лет четырех-пяти преследует в африканской саванне газелей, мчащихся быстрее льва. Возможно ли это? Конечно, нет. Однако если ранние гоминины добывали дичь в соответствии с нашими представлениями об охоте, то придется включить эту сцену в свою эволюционную историю. Дело в том, что ранние гоминины по росту едва дотягивали до современного дошкольника и имели очень слабо развитые охотничьи навыки.

Очевидно, что люди любят мясо. Если поедание мяса считать умением, то мы овладели им в совершенстве. Это умение человек обрел в середине своей эволюционной истории, примерно 2,3 млн лет назад, с появлением рода *Номо*, но вопреки общепринятому мнению поначалу мы добывали мясо – точнее, животный жир и белок – не охотой. Мы частенько представляем, как пещерный человек гонится за дичью с копьем или каменным топором, но такое стало возможным совсем не на заре нашей эволюционной истории. Копья появились лишь в последние 30 000 лет, каменные топоры – около 2,5 млн лет назад. Если мы так любим мясо, то как добывали свою порцию любимой еды в самом начале? Прежде чем ответить на этот вопрос, попробуем выяснить, как нам вообще удалось приобщиться к мясоедению.

Новый примат со старыми вкусовыми рецепторами

Люди являются приматами. Наши первые предки – приматы – появились от 80 до 65 млн лет назад, они жили на деревьях и питались преимущественно фруктами и листьями. Эти первые приматы поместились бы на вашей ладони (как современные долгопяты) и, следовательно, могли довольствоваться минимумом калорий, получаемых, скорее всего, из фруктов и листвы. Такая диета совсем не похожа на рацион современных мелких обезьян (значительно более крупных, чем долгопяты), которые потребляют белок и жир, поедая насекомых и личинок, однако аналогична рациону больших человекообразных обезьян, таких как орангутаны и гориллы, являющихся почти исключительно травоядными.

Для человекообразных обезьян вегетарианство, очевидно, не имеет альтернативы, поскольку нет гарантий, что удастся найти достаточное количество мяса для питания такого большого организма. Шимпанзе, самые близкие родичи человека, добывают и едят мясо – они группами охотятся на детенышей бабуинов и используют ветки в качестве инструмента для выкапывания термитов, но животная пища составляет исчезающе малую долю их рациона, особенно в сравнении с количеством мяса, потребляемого человеком.

То, что человекообразные обезьяны, наши ближайшие родичи, являются преимущественно травоядными, заставляет предположить, что и древнейшие предки человека были травоядными. Палеоантропологи считают, что ранние гоминины, жившие 4–5 млн лет назад, питались в основном растениями, как и другие обезьяны. Форма зубов и глубокие челюсти наших древних предшественников – гоминин – свидетельствуют, что им приходилось много жевать, перемалывая большие объемы растительной пищи. (Растительная пища менее калорийна, чем животный белок и жир, поэтому нашим предкам требовалось много еды, чтобы прокормиться.)

Кроме того, первые гоминины имели размер мозга как у современных шимпанзе и, следовательно, не обладали стратегическим мышлением, необходимым для того, чтобы охотиться на подвижную дичь или подбирать остатки пищи

активных хищников. Травоядным не нужен большой мозг, поскольку растения не двигаются. Эти морфологические признаки – ориентированная на пережевывание форма зубов, глубокие челюсти и маленький мозг наших предков – обычно наблюдаются у травоядных, а не у хищников. В совокупности такие свидетельства наводят на мысль, что основой рациона первых гоминин была не животная пища.

Смелые охотники? Скорее, падальщики

Большинство животных любит мясо. Разумеется, хищники едят только мясо, но, как ни странно, травоядные и всеядные тоже обожают животный жир и белок. Человек любит мясо, пожалуй, больше любого другого всеядного животного в мире. Нам пришлось преодолеть много трудностей, чтобы получить возможность употреблять предпочитаемую пищу.

В 1974 г. в Кооби-Фора, знаменитом палеоантропологическом памятнике в Кении, были найдены останки необычного представителя *Homo erectus*. Он был назван KNM-ER 1808, а его возраст, определенный радиоизотопным методом, составил 1,7 млн лет. Ученые заметили нечто странное в структуре костей этого существа: их поперечное сечение было чрезвычайно широким. Палеоантропологи предположили, что этот ранний *Homo* (группа *Homo* включает виды гоминин *H. habilis*, *H. rudolfensis*, *H. erectus* и *H. ergaster*) перенес кровоизлияние примерно во время смерти. Осложненная воспалительным процессом, кровоточивость может привести к утолщению трубчатой кости. Самой вероятной причиной такого кровотечения является избыток в организме витамина А.

Это было странно. Избыток витамина А является вероятным следствием чрезмерного потребления внутренних органов, особенно печени, плотоядных животных. «Видимо, наши предшественники ели много мяса, только и всего», — напрашивается ответ, но, если задуматься, он не раскрывает тайны. Как показали останки погибшего *Homo erectus*, эволюционирующий организм человека не был приспособлен к потреблению большого количества мяса. Каким же образом гоминины-вегетарианцы стали такими активными мясоедами, что погибали от передозировки витамина А? Радикальное изменение рациона гоминин могло быть связано с радикальным изменением условий существования.

В эпоху плейстоцена, примерно с 2,6 млн лет до 12 000 лет назад, Африка стала сухой. Площадь лесов сократилась, началось наступление степей. Конкуренция за растительную пищу становилась все острее. Все эти изменения окружающей среды не благоприятствовали гомининам, основу питания которых составляли растения. Ситуация усугублялась тем, что

оставшиеся леса были захвачены предшественником гоминин *Paranthropus* (некоторые ученые называют его *Australopithecus*), который был размером лишь в четверть современной гориллы, но имел челюсти и зубы не меньше, чем у нее. *Paranthropus* мог потреблять чрезвычайно разнообразную растительную пищу, в том числе кору и корни, и, следовательно, выжить в эти суровые времена. Взрослые особи ранних *Homo* были ростом около 1 м (как средний современный ребенок 4–5 лет) и имели маленькие зубы. Ни о поедании коры и другой грубой растительной пищи, ни об охоте на дичь при таком сложении говорить не приходится. Остается единственный вариант: ранние *Homo* выживали, питаясь падалью.

Если трудно добыть живую дичь, почему бы не питаться ее остатками? Львы съедают «львиную долю» внутренностей своей добычи, а затем ложатся вздремнуть, чтобы переварить пищу. Убоина остается нетронутой, за исключением внутренних органов. Теоретически ранние гоминины могли доедать остатки туш. На практике даже этот способ питания не дается легко. Когда львы уходят, на остатки их трапезы претендуют другие падальщики, например грифы и гиены. Гриф может достигать в высоту 1 м – не меньше, чем ранний гоминин. Более того, эти птицы всегда перемещаются группами. Ранние гоминины не могли бороться за мясо с этими падальщиками первого круга.

Им пришлось изобрести новаторскую стратегию, чтобы получить необходимые калории. Честно говоря, инновация так себе: они просто ждали, пока все конкуренты, от львов до грифов и гиен, не насытятся и не разойдутся. К этому времени от туши остается лишь одно – кости. Очень немногие хищники способны их расколоть, но кости конечностей и черепа могут стать богатым источником питательных веществ: они содержат ценный костный мозг и мозговое вещество. Это чистый жир.

Обычно все эти питательные вещества остаются внутри костей. Кости очень прочны, особенно кости конечностей, их можно даже использовать в качестве оружия, и зубы ранних гоминин, безусловно, не могли их разгрызть. Но наши давние предшественники научились вскрывать эти кости и доставать мозг при помощи каменных орудий. Мы называем эти ранние грубые каменные рубила олдувайскими орудиями; считается, что их изготавливали *Homo habilis* и/или *Homo rudolfensis*. Не будет преувеличением сказать, что современная человеческая цивилизация обязана существованием этим маленьким кускам камня.

Последствия мясоедения

Люди начали есть оставленный хищниками костный мозг, чтобы выжить, когда леса уступили место саванне. В процессе перехода на другое питание с нашими предками стали происходить удивительные вещи. Потребление высококалорийной пищи привело к увеличению размера черепа. Головной мозг – это орган, на формирование и поддержание работоспособности которого уходит очень много энергии. Чтобы иметь большой головной мозг, организму нужно калорийное высококачественное питание. По необходимости включив в свой рацион мясо, мы создали условия для увеличения мозга.

Регулярное потребление богатой жирами и белками пищи ведет и к увеличению размеров тела. Первые гоминины 4–5 млн лет назад имели мозг как у взрослого современного шимпанзе – 400–500 см³. Объем мозга *Homo habilis*, жившего на 2–3 млн лет позже, увеличился до 750 см³, но рост по-прежнему составлял около 1 м. Еще через полмиллиона лет появился *Homo erectus*. Он имел объем мозга 1000 см³ и рост почти 2 м. Предок человека с большим телом и большим мозгом наконец появился на сцене.

Обзаведясь большим мозгом и большим телом, гоминины уже могли преследовать живую дичь. Только тогда они стали соответствовать нашим стереотипным представлениям о «пещерном охотнике», но произошло это на относительно позднем этапе эволюционной истории. Гоминины быстро стали умелыми охотниками благодаря невероятной изобретательности, физической силе и каменным орудиям.

До сих пор мы вели речь о том, что у первых гоминин не было иного выбора, кроме как начать есть мясо. Однако, подобно гориллам и шимпанзе, которые неспособны переваривать большое количество мяса, даже если они любят его или не имеют другой еды, ранние гоминины не могли усваивать много жирной мясной пищи. Возникает вопрос: как они приобрели эту способность?

Эта проблема была решена путем естественного отбора. Жирная пища усваивается благодаря особым соединениям – аполипопротеинам. Аполипопротеин действует в организме как средство для мытья посуды: связывается с жиром, затем

покидает кровеносный сосуд, очищая кровь от молекул жира. АРОЕ4 (аполипопротеин эпсилон 4) особенно эффективно снижает содержание жира в крови. Это вещество стало образовываться в нашем организме вследствие генетической мутации, произошедшей около 1,5 млн лет назад, когда *Homo erectus*, с его большим мозгом и большим телом, начал изготавливать ашельские каменные топоры, обрабатывая каменное ядрище с обеих сторон.

Ископаемые останки KNM-ER 1808 показали: гоминины уже начали есть печень и внутренности животных, что способствовало кардинальному изменению человеческой эволюционной истории, но, судя по тому, что эта особь погибла от кровоизлияния в кости, еще не были способны усваивать много жирной пищи и животного белка. Удивительный KNM-ER 1808 жил в середине драматического переходного периода в человеческой эволюции.

Люди генетически приспособились к потреблению мяса и завершили долгий и тяжелый путь победителями. Мы наконец могли быть уверенными, что обеспечим себя животным белком и жиром с помощью охоты. Однако одних только навыков охоты было недостаточно для превращения нас в мясоедов – потребовалась генетическая адаптация, чтобы научиться усваивать мясо.

ДОПОЛНЕНИЕ

МЯСОЕДИЕНИЕ В ОБМЕН НА ДЕМЕНЦИЮ?

Аполипопротеин, белок, очищающий кровь от жирных соединений, связан еще и с такими смертельными заболеваниями, как болезнь Альцгеймера, деменция, инсульт. Некоторые исследователи считают, что ген, отвечающий за выработку аполипопротеина, является непосредственной причиной этих и других болезней старческого возраста. Если это верно, то почему у людей до сих пор остается такой опасный ген? Разве естественный отбор не должен был уничтожить ген, вызывающий серьезные заболевания и смерть?

То, что у нас сохраняется ген, ведущий к старению, объясняется в эволюционной биологии разными гипотезами, одна из которых связана с плейотропией, влиянием одного гена на несколько

признаков. Допустим, определенный плейотропный ген дает преимущества в детском и юношеском возрасте, но вредит в старости. Исчезнет ли он из генного пула из-за вреда, наносимого в старческом возрасте? Поскольку он является плейотропным, то отвечает как за пользу в детстве, так и за вред в старости. Польза в детстве и юности перевешивает вред в последующей жизни, а раз так, то ген не устраняется в процессе естественного отбора.

Естественный отбор благоприятствует детству и юности больше, чем периоду после утраты репродуктивной способности. Этим можно объяснить существование APOE4. Ген, отвечающий за выработку этого белка, остается в нашем генном пуле, поскольку выигрыш вследствие очищения крови от жировых соединений больше, чем вред, связанный с болезнью Альцгеймера или инсультом. Способность есть мясо досталась нам не бесплатно. Вы можете спросить: «Если стать вегетарианцем, это устранил риск старческой деменции?» К сожалению, нет. Ген аполипопротеина помог нам выжить, превратил нас в мясоедов и до сих пор остается с нами независимо от того, какую диету вы сегодня выбираете.



Каменные орудия и кости гиппопотама
из археологического памятника
в Олоргесайли (Кения) (© Milford Wolpoff)

Глава 6

Пьете молоко?

Молоко ужасно пахнет. Я прекрасно помню, как пыталась тайком отдать свою порцию молока брату, а если это не удавалось, то старалась выпить его залпом, задержав дыхание, чтобы не чувствовать неприятный запах. Одноклассники насмеялись надо мной: мол, я такая смуглая и мелкая, потому что не пью молоко. И в самом деле, мне казалось, что подруги, которым молоко нравилось, были более рослыми и светлокожими. Часто я видела рекламу молока, обещавшую эти физические улучшения. В Соединенных Штатах в 1990-х и начале 2000-х гг. велась довольно широкая рекламная кампания «Пьете молоко?» – в цикле рекламных роликов красивые знаменитости с молочными «усами» призывали зрителей пить молоко. Однако я его терпеть не могла.

Я не одинока. Многих начинает мутить, если они выпьют молока или съедят мороженое. Мягкое, холодное и сладкое мороженое, которое тает во рту жарким летним днем, может доставить огромное удовольствие, но люди с непереносимостью молока, съев его, страдают от тошноты, газообразования или даже поноса и рвоты. Они ужасно чувствуют себя. Почему? Лактоза, углевод, содержащийся в молоке, плохо усваивается организмом – для этого необходима выработка очень специфического фермента лактазы. Люди, организм которых не способен вырабатывать лактазу и, соответственно, усваивать молоко, плохо себя чувствуют, если пытаются его пить.

В Соединенных Штатах это состояние называется непереносимостью лактозы или лактазной недостаточностью и считается патологией. Лекарства от него не существует. Невозможно выработать переносимость лактозы, выпивая каждый день немного молока, и тяжесть состояния не обязательно зависит от количества выпитого молока. Симптомы непереносимости лактозы можно облегчить, например, приняв таблетки, содержащие лактазу, или же можно пить молоко, не содержащее лактозу. Но нужно ли заставлять пить молоко тех, кому приходится принимать таблетки, чтобы его усвоить?

Если взрослый может пить молоко, это странно

В Соединенных Штатах лактазная недостаточность долго считалась аномалией, даже болезнью. Однако уже в 1970-х гг. специалисты по биологической антропологии и генетике обратили внимание на закономерности распространения лактазной недостаточности. Они усомнились в том, что это «заболевание», и доказали, что аномалией является способность взрослых пить молоко.

Лактазная недостаточность не болезнь. Мы, как млекопитающие, рождаемся с активным геном, отвечающим за выработку лактазы. В конце концов мы должны пить материнское молоко! Этот ген остается активным на протяжении всего младенчества, поскольку молоко является для нас единственным источником питательных веществ в начале жизни. В конце периода младенчества, когда грудное вскармливание заканчивается, ген теряет активность и лактазы вырабатывается все меньше. После отлучения от груди мы начинаем потреблять в основном твердую пищу, и выработка лактазы еще сильнее снижается, а выработка других пищеварительных ферментов увеличивается. Наконец, у взрослого человека ген, отвечающий за выработку лактазы, становится неактивным – во всяком случае, должен становиться, – и молочный сахар, лактоза, перестает усваиваться. Следовательно, непереносимость лактозы у взрослого является естественным и нормальным состоянием по достижении совершеннолетия.

Антропологи, сравнивавшие разные культуры мира, давно утверждали, что лактазная недостаточность не является нарушением, требующим дальнейшего изучения, а вот *продолжение* выработки лактазы во взрослом состоянии заслуживает особого внимания. Изучение разных популяций по всему миру говорит, что антропологи правы. В среднем доля взрослых, способных переваривать молоко, колеблется от 1 до 10 % взрослого населения. В подавляющей части Азии, Африки и в значительной части Европы население вписывается в эти рамки. Иными словами, большинство популяций людей следует траектории развития обычных млекопитающих.

Лишь в некоторых популяциях большинство взрослого населения усваивает молоко. Это относится к Швеции и Дании (Северная Европа), Судану (Африка), Иордании (Ближний Восток) и Афганистану (Южная Азия). Там доля совершеннолетних, способных употреблять молоко, достигает 70–90 %, и неспособность пить молоко действительно является аномалией. Что касается американцев, в большинстве своем иммигрантов, то доля взрослых, усваивающих молоко, зависит от их происхождения. Значительная часть, 70 % и больше, афроамериканцев, американцев азиатского и ближневосточного происхождения и американских индейцев в зрелом возрасте не переносят лактозу, тогда как большая доля совершеннолетних американцев, происходящих из Северной Европы, усваивает молоко.

Взрослым потребителям молока всего 10 000 лет

Популяции, где многие взрослые могут пить молоко, имеют общую черту – давнюю историю производства молочных продуктов и разведения скота. Как известно, молоко и молочные продукты составляют основу рациона скотоводов. Исследователи давно полагали, что способность взрослых усваивать молоко должна коррелировать с животноводством и молочным скотоводством.

«Конечно, и повзрослев, будешь пить молоко, если ты выходец из популяции, где пьют много молока!» – скажете вы. Но такой вывод остается лишь догадкой, хотя и очень убедительной, пока он не сформулирован в виде гипотезы, которую можно проверить на фактических данных. После открытия мутации гена LCT, кодирующего лактазу, эту гипотетическую корреляцию наконец удалось протестировать. Как и ожидалось, мутация LCT ведет к постоянной выработке лактазы, что позволяет совершеннолетним людям с этой мутацией пить молоко. И высокой частотой сохранения выработки лактазы отличаются популяции, имеющие долгую историю производства молочных продуктов и разведения скота.

Казалось бы, тайне конец, но не расстраивайтесь, все не так просто! Это прекрасный пример удивительных поворотов, которые могут происходить в антропологических исследованиях. Оказывается, способность к выработке лактазы не была результатом одиночной точечной мутации генов. Например, лактазная мутация последовательности ДНК у шведов отличается от мутации суданцев. Это значит, что причина, по которой в этих двух популяциях высока доля взрослых, способных пить молоко, не миграция. Шведы не переселялись в Африку, а суданцы – в Европу, распространяя свою специфическую мутацию. Естественный отбор в каждой из этих популяций вызвал разные мутации гена лактазы, но и та и другая привела к сохранению выработки лактазы у взрослых. Удивительное совпадение!

Неясно, что произошло раньше, мутация или освоение молочного производства в этих популяциях. Если верна гипотеза, что потребление большого количества молока привело к повышению частоты лактазных мутаций, то молочное

производство должно было появиться *раньше* мутаций. Генетики и антропологи совместно протестировали эту идею, чтобы узнать, когда мутации должны были произойти. В Европе молочное хозяйство зародилось после эпохи неолита, начавшейся 9000 лет назад. Если европейцы периода неолита уже имели эту мутацию, именно ее носители должны были начать молочное производство. В противном случае, если люди периода неолита не имели мутации, можно заключить, что отбор под давлением производства молока спровоцировал увеличение частоты генетической мутации.

В 2007 г. исследователям из Университета Гутенберга в Германии и Университетского колледжа Лондона в Великобритании удалось получить древнюю ДНК из неолитического скелета времен, предшествующих зарождению молочного хозяйства. Древнюю ДНК чрезвычайно трудно выделить из ископаемых останков из-за фрагментации и загрязнения образца, однако недавние достижения генетики позволили работать даже с очень старыми ископаемыми находками. Анализ древней ДНК из неолитического скелета показал отсутствие мутации, позволяющей усваивать лактозу. Следовательно, наши лактазные мутации стали учащаться только в последние 10 000 лет – *после* появления молочного животноводства.

Почему потребителей молока стало больше?

Фактические данные поддерживают гипотезу о том, что лактазная мутация появилась в ответ на развитие производства молока и скотоводства. Эта мутация, существующая на протяжении лишь последних 10 000 лет, совсем недавнее явление с точки зрения эволюционной истории человека, однако в некоторых популяциях ее частота уже достигает 90 %. Почему недавно возникшее давление отбора в сторону потребления молока оказалось настолько сильным? Стремительное распространение мутации означает, что люди, имевшие ее, оставляли значительно больше потомства. Иными словами, неспособные пить молоко или умирали более молодыми, или не были настолько репродуктивно успешными, как потребители молока.

Что в молоке настолько ценно, чтобы стать вопросом жизни и смерти? На этот счет существует несколько гипотез. Первая состоит в том, что молоко способствует увеличению роста, а это дает существенное преимущество. Действительно, жители Северной Европы считаются одними из самых высоких людей в мире и пьют много молока. Неясно только, действительно ли они высокие из-за потребления молока. Ни одно исследование не объясняет однозначно, какие компоненты молока повышают рост и вес человека и в результате какого химического процесса. Более того, непонятно, как высокий рост мог стать морфологическим признаком, обеспечивающим преимущество при отборе.

Другая гипотеза утверждает, что молоко обеспечивает нас ценным кальцием и белком. Однако кальций и белок можно получить из сыра или йогурта, которые усваиваются лучше молока, поскольку лактоза преобразуется в процессе ферментации. Зачем человеческой популяции потребовалось ждать генетической мутации, если культура предлагала ей более простую и не требующую долгой подготовки возможность приспособления? Многие культуры Ближнего Востока имеют молочное производство, но доля взрослых, которые его усваивают, там ниже, чем в Северной Европе. Возможно, меньшая распространенность ферментов, способствующих перевариванию молока, в популяциях Ближнего Востока

объясняется потреблением молока в более усвояемой форме, например в форме сыра или йогурта.

Наконец, молоко является источником витамина D, важного для усвоения кальция организмом. Это также единственный витамин, который мы можем синтезировать самостоятельно при наличии солнечного света. Поскольку в Северной Европе мало солнца, гипотеза в отношении витамина D кажется убедительной, но лишь до тех пор, пока мы не берем другие регионы, где также преобладают мутации, позволяющие усваивать лактозу, например Судан.

В общем, интрига сохраняется. Мы все еще не знаем, почему молоко оказалось жизненно важным для нашего развития, но это не мешает нам наслаждаться вкусом молока и мороженого.

Совместная эволюция людей и коров

В последние 10 000 лет люди обрели способность пить молоко в зрелом возрасте в результате серии мутаций гена, отвечающего за выработку лактазы. Однако серьезно эволюционировали не только люди, но и само молоко, поскольку генетическая характеристика дойных коров также изменилась в ходе одомашнивания. Как рис, который мы едим сегодня, сильно отличается по вкусу от дикого риса, так и молоко домашних коров сильно отличается от «дикого» молока. Молоко «подстроилось» под вкусовые рецепторы людей, став более похожим на женское молоко. Мы изменили коровье молоко в соответствии со своими вкусами. Разводя скот и занимаясь селекцией, мы изменили генофонд коров так, чтобы они лучше нам служили. Некоторые считают, что детей вредно кормить коровьим молоком, но недовольными, скорее, должны быть телята, которым приходится пить странное на вкус молоко, подходящее для питания людей.

С 1960-х гг. вплоть до недавнего времени ученые считали, что мы перестали эволюционировать после периода неолита, когда зародилась земледельческая цивилизация. Мы думали, что тело досталось нам от эпохи, отстоящей от нас более чем на 10 000 лет. Однако генетики и антропологи доказали, что люди продолжают эволюционировать, причем даже быстрее, чем в предыдущие 5 млн лет. (Я вернусь к этой теме в главе 22.)

ДОПОЛНЕНИЕ

ВСЕ ЛИ АМЕРИКАНЦЫ ПЬЮТ МОЛОКО?

В рекламной кампании «Пьете молоко?» участвовали такие звезды, как Хью Джекман из сериала «Люди Икс» и поп-певица Рианна. Их рекламные ролики создавали впечатление, что для взрослого нет ничего более естественного, чем пить молоко. Однако, как и в остальном мире, в США многие взрослые не усваивают молоко.

С XVI по XVIII в., а затем в середине XIX в. волны иммигрантов из Северной Европы принесли с собой молочное животноводство. Как говорилось в этой главе, у них была мутация, позволявшая взрослым усваивать молоко. Когда их культура стала

господствующей, потребление молока взрослыми также превратилось в норму, а неспособность переваривать молоко – в отклонение. Так что молоко стало неотъемлемой частью рациона американцев сравнительно недавно, в конце XIX – начале XX в.

Интересно, что употребление молока становится всемирной традицией. Наряду с McDonald's и Starbucks, молоко воспринимается как элемент «развития» или «вестернизации». В 1990-х гг. наибольший рост потребления молока наблюдался в Китае и Индии, хотя и там и там высокая доля взрослых не усваивает молоко. Обе эти культуры могут похвастаться разнообразной кухней, богатой всеми необходимыми ингредиентами, и трудно поверить, что потребление молока взрослыми связано исключительно с его питательными свойствами.

Глава 7

Ген Белоснежки

Каждое лето множество новых бьюти-продуктов обещают сделать вашу кожу светлее. Работают ли они? Можно ли сделать кожу белой? Не по-настоящему. Мы рождены с определенным цветом кожи, который задан определенной комбинацией генов, кодирующих выработку пигмента меланина. Хотя солнечный свет и продолжительность его воздействия вносят свой вклад, он не может полностью изменить цвет кожи, с которым мы родились. Это простое обстоятельство – количество меланина в нашей коже – не раз в истории человечества порождало болезненные споры и распри.

Как ни странно, только в XVII в. европейцы стали классифицировать людей по цвету кожи на черных, белых, желтых и красных. В ходе кругосветных путешествий европейцы сталкивались с людьми, которые внешне резко отличались от них цветом кожи. Однако с 1960-х гг. антропологи ставят под сомнение «факт» расового различия. Такие специалисты по биоантропологии, как Чарльз Лоринг Брейс и Фрэнк Ливингстон, оба из Мичиганского университета, заявили, что цвет кожи не является фундаментальным и неизменным признаком, который можно использовать для разделения рас. Как уже говорилось, цвет кожи в определенной степени меняется под воздействием ультрафиолетового излучения. В опубликованной в 1962 г. статье «Об отсутствии рас у людей» Ливингстон написал знаменитые слова: «Никаких рас не существует, есть только переходные формы».

Если посмотреть на карту мира, можно заметить определенную связь между интенсивностью ультрафиолетового излучения в разных регионах и цветом кожи живущих там людей. Обитатели территорий с избытком УФ-излучения обычно имеют более темную кожу, а жители мест, где ультрафиолета меньше, – более светлую. Наблюдается плавный переход оттенков кожи от черного до белого – градация всех их мыслимых вариантов. Цвет кожи – всего лишь результат приспособления к определенным внешним условиям, а не неотъемлемая и принципиально значимая особенность, фундамент для выделения рас. Более того, уже общеизвестно,

что «раса» – это не биологически значимая категория в ряду характеристик человека, а социальный конструкт.

Похоже, нет никаких причин продолжать споры о цвете кожи. Тем не менее пока мы ответили лишь на один из ряда сложных вопросов о таинственной природе этого признака.

У людей есть пушковые волосы

Млекопитающие покрыты шерстью. Шерсть защищает кожу от ультрафиолетового излучения, колючек, зубов и прочего. Она поддерживает стабильную температуру тела, сохраняя вокруг него теплую или прохладную прослойку воздуха. Шерсть помогает млекопитающим выживать в самых разных внешних условиях.

С учетом таких преимуществ шерсти кожа человека – это странность. Мы покрыты не шерстью, а волосами, что является редкостью среди млекопитающих. Известны, конечно, и другие млекопитающие, не имеющие шерсти, но они или искусственно выведены, или живут там, где нет солнечного света. Среди млекопитающих, ведущих наземный образ жизни и регулярно находящихся на солнце, люди уникальны своей наготой.

Впрочем, на нашей коже столько же пор и волосяных луковиц, сколько у других животных с аналогичными размерами тела. Мы лишь выглядим голыми, потому что волосы у нас короткие и тонкие, как пушок персика. Люди стали голыми не из-за потери шерсти как таковой, а в результате изменения ее качества.

Когда и почему это произошло? Самая убедительная гипотеза связана с нашей способностью есть много мяса. Ранние гоминины были, скорее всего, фруктоядными вегетарианцами, но примерно 2,5 млн лет назад ситуация изменилась. Хотя вся их добыча сводилась к костному мозгу да жалким крохам мяса, оставшимся на обглоданных другими костях, этого хватило, чтобы обеспечить увеличение размеров головного мозга и тела и в конечном итоге овладеть более сложной технологией изготовления каменных охотничьих орудий.

Млекопитающие, покрытые шерстью, обычно охотятся по вечерам, рано утром или ночью, когда становится прохладно. Вспомните льва из африканской саванны с его гривой и роскошным мехом. Лев или львица, безусловно, выглядят красиво, но могут ли они гнаться за дичью в знойный полдень? Представьте, что я пытаюсь бежать по саванне в длинном шерстяном пальто. Скорее всего, мне обеспечен тепловой удар, а льву придется еще хуже. Более того, в середине жаркого дня даже в тени хищники открывают пасть и часто дышат, чтобы

отвести избыток тепла, совсем как собаки в летнюю жару. Покрытые шерстью млекопитающие изнывают от полуденного зноя, даже оставаясь совершенно неподвижными, где уж тут носиться за газелями со скоростью свыше 60 км/ч!

Гоминины воспользовались этой возможностью и стали охотиться днем, когда остальные активные хищники отдыхают. Этот переход был бы невозможен, если бы их тело осталось покрытым шерстью. Как ранним гомининам удалось сбросить «шерстяное пальто»?

Появление голого человека и темной кожи

Допустим, мутация, вызвавшая радикальное сокращению волосяного покрова и появление голой кожи, произошла случайно. Гоминины с этой мутацией могли переносить дневную жару, спасаясь от перегрева путем испарения пота с голой кожи.

Не все качества являются абсолютно выгодными – избавление от шерсти имело свою цену. Когда гоминины начали регулировать температуру тела с помощью потоотделения, они стали намного сильнее зависеть от источников воды. В Африке трудно найти питьевую воду в засушливый сезон. Информация о том, где и когда можно добыть воду, стала жизненно важной, следовательно, ранним гомининам пришлось хранить в памяти знания об условиях в разные периоды года и передавать их следующему поколению. Более того, частые походы к одному и тому же источнику опасны, поэтому стала важной способность эффективно передавать информацию об этих опасностях.

Ультрафиолетовое излучение также должно было обернуться проблемой для наших лишившихся шерсти предков. Без защитного барьера из шерсти кожа гоминин подвергалась прямому воздействию ультрафиолета, который может вызывать серьезные ожоги. Что более важно с эволюционной точки зрения, ультрафиолетовое излучение может приводить к дефектам плода, разрушая фолиевую кислоту в организме матери. Чрезмерное воздействие солнечных лучей в перспективе снижает жизнеспособность потомства; давление отбора неизбежно вело к появлению защитного механизма.

В организме человека эту функцию выполняет особое вещество – кожный пигмент меланин. Он вырабатывается специализированными клетками – меланоцитами. Чем больше его производится, тем темнее кожа. Именно поэтому мы считаем, что первые гоминины в Африке имели относительно темную кожу. Променяв шерсть на пот, древние люди должны были обзавестись темной кожей, чтобы выжить. В отличие от этого, животные с темной шерстью, например шимпанзе, обычно имеют светлую или белую кожу. Поскольку шерсть поглощает солнечные лучи, нет необходимости в пигментации находящейся под ней кожи, а следовательно, и причин для окрашивания кожи.

По этой логике, первые люди с голой кожей должны были быстро стать относительно темнокожими, а все мы сейчас – принадлежать к «черной расе». Однако не у всех в мире темная кожа, у некоторых она почти белая. Как в нашей эволюционной истории появились многочисленные «Белоснежки»?

Как мы вернули светлую кожу

Когда анатомически современные люди расселялись по миру, они перемещались из экваториальных областей на север, где меньше солнца. Время широкого расселения гоминин пришлось на очередной цикл оледенения и межледниковья – ледниковый период. В периоды ледниковья частота пасмурных дней увеличивалась, света было немного. При снижении интенсивности инсоляции нужно было блокировать меньше ультрафиолета, и люди уже не испытывали потребности в большом количестве меланина. Одного этого изменения, однако, было недостаточно для запуска процесса осветления кожи – не нуждаться в меланине не то же самое, что нуждаться в светлой коже. Если бы меланин не имел никакого отношения к выживанию, не было бы разницы, темная у вас кожа или светлая.

Оказалось, что цвет кожи не является сугубо элективным признаком. Он критически значим для регулирования потребления питательных веществ. В случае фолиевой кислоты от цвета кожи может зависеть жизнь. Чтобы выжить в регионе с интенсивной инсоляцией, нужно много меланина, аналогично для выживания в регионе со слабой инсоляцией меланина у вас должно быть мало. Почему? Потому что нашему организму требуется некоторое количество ультрафиолета для синтеза витамина D. Витамин D играет определяющую роль в кальциевом обмене и усвоении питательных веществ, без него кости теряют прочность и деформируются, поскольку кальций не усваивается как следует. Если взрослые на долгое время лишаются витамина D или дети испытывают его дефицит в периоды роста, у них могут развиваться рахит и другие опасные расстройства.

Деформация костей не обязательно приводит к смерти, но женщин репродуктивного возраста она, безусловно, ставит на грань выживания. Особенно губительна в смысле деторождения деформация костей таза. Перед лицом столь очевидной репродуктивной угрозы для матерей и младенцев человечество выработало защитный механизм – светлую кожу, способствующую синтезу витамина D в северных регионах.

На карте мира цвет кожи меняется плавно, градации соответствуют широте. Более темная кожа наблюдается в

экваториальной области, а более светлая – вдали от экватора, как и предсказывает гипотеза, увязывающая этот признак с витамином D. Причиной градации является то, что годовая доза солнечной радиации зависит от удаления от экватора: чем ближе к экватору, тем этот показатель выше, чем дальше, тем он меньше.

Гены, определяющие цвет кожи, были открыты совсем недавно – сообщение об обнаружении первого такого гена, отвечающего за выработку меланина, появилось в 1999 г. С тех пор было открыто по меньшей мере еще двенадцать генов. Изменчивость цвета кожи обусловлена их комбинациями. Некоторые гены являются регулирующими: они «включают» или «выключают» ген, вырабатывающий меланин. Белоснежка из знаменитой немецкой сказки XIX в., вероятно, имела один из генов, отключающих ген, который отвечает за выработку меланина.

Хотя географическое распределение оттенков кожи соответствует широте, частота каждого из этих специфичных генов меняется в зависимости от континента. Например, и живущие в западной части Тихого океана полинезийцы, и уроженцы Экваториальной Африки имеют темную кожу, но разного оттенка и разной насыщенности. Более того, светлую кожу обитателей Северной Европы и северо-востока Азии обуславливают разные гены. Даже у людей, живущих на одной широте, цвет кожи различается по многим параметрам в зависимости от того, как давно народ обитает в этом регионе и сколько витамина D содержится в его повседневном рационе.

В 2015 г. Дэвид Райх и его группа из Гарвардского университета опубликовали интересное исследование об оттенках кожи. Они сделали удивительное открытие: оказывается, европейцы являются светлокожими лишь около 5000 лет. Это кажется невероятным, древние люди, покинув Африку, обитали в Европе во время ледникового периода. Безусловно, при критически низких уровнях УФ-излучения в те времена они должны были лишиться придающего коже темный оттенок меланина, который препятствовал выработке витамина D. Следовательно, мутация, «создавшая» белую кожу, должна была случиться самое меньшее несколько сот тысяч лет назад, если не миллион или более, поскольку именно тогда древние люди стали жить в Европе. Но может быть, анатомически современные люди покинули Африку совсем недавно и лишь тогда мигрировали в Европу? Даже в этом более

консервативном случае светлокочность должна была появиться по крайней мере несколько десятков тысяч лет назад, у неандертальцев. Пять тысяч лет – неожиданно мало. Как это объяснить?

Все большее признание завоевывает гипотеза, в соответствии с которой позднее появление этого гена связано с переходом к земледелию и оседлому образу жизни. До возникновения земледелия не было острой необходимости вырабатывать в организме витамин D даже на территориях с недостаточной инсоляцией, потому что наш повседневный рацион содержал достаточно витамина D, поступающего с растениями, морепродуктами и мясом. Когда же мы перешли к оседлому земледелию как основному источнику продуктов питания, то стали потреблять все больше обработанного зерна и углеводов, бедных многими нутриентами, в том числе витамином D. Поскольку получение витамина D с пищей оказалось недоступным, мутация, уменьшающая продукцию меланоцитов (клеток, вырабатывающих меланин), обеспечила своим носителям преимущество. Снижение активности меланоцитов привело к появлению более светлой кожи, позволяющей синтезировать витамин D даже при малом количестве солнечного света.

ДОПОЛНЕНИЕ

ПОЛНАЯ БЛОКИРОВКА – НЕ ВЫХОД

В Соединенных Штатах и Европе довольно давно популярны солярии. С ростом числа исследований, доказывающих вредность ультрафиолетового излучения для здоровья, любители загара, обеспокоенные риском развития рака кожи, стали все более активно пользоваться солнцезащитными средствами. Сейчас мы так увлекаемся средствами с УФ-фильтрами, что в проблему превращается их чрезмерное использование. С 2000 г. Центр по контролю и профилактике заболеваний предупреждает об опасности нехватки витамина D и недостатка прямого солнечного света, а также рекомендует включать в рацион продукты, богатые витамином D, в частности молоко и яйца. Как известно, все хорошо в меру – главное, знать эту меру.

Глава 8

Наша бабушка умеет все!

Большую часть человеческой истории долгая жизнь считалась даром божьим. До старости доживали немногие. Например, в Корее вплоть до первой половины XX в. 60-летие считалось таким редким событием, что его отмечали всей деревней. Не прошло и двадцати лет, – одно поколение! – и пышные празднования 60-летних юбилеев стали редкостью. Многие начали устраивать большое торжество на свое 70-летие.

Сегодня все меньше людей закатывают пир на весь мир даже по случаю 70-летней годовщины. Мы все больше привыкаем к новообретенному долгожительству и надеемся скоро переступить 100-летний порог. Честно говоря, реальность не столь оптимистична: как оказалось, с долгой жизнью связаны серьезные проблемы. Прежде всего тревогу вызывает увеличение числа все более старых и нездоровых людей. В глубине души мы сознаем, что, хотя и проживем дольше, в старости уже не будем такими же крепкими, как в молодости. Слова «Когда нам стукнет 99, давай повеселимся, как это было в 1999»^[13] – не наполняют нас сладостной надеждой, это, скорее, крик души, поскольку понятно, что к концу столь долгой жизни мы неизбежно одряхлеем. Тревога, связанная со старением, не ограничивается здоровьем – у нее есть и социально-экономические причины, поэтому программа Medicare^[14] и вопросы пенсионного обеспечения вызывают острую полемику.

При всех очевидных недостатках долгожительства не странно ли, что мы вообще стали жить дольше? Или мы упускаем какой-то аспект долголетия человека?

Появление долгожительства

Удлинение человеческой жизни отчасти объясняется достижениями современной медицины, снизившей смертность. Еще в начале XX в. рождаемость и смертность были относительно высокими (много людей рождалось и много умирало до достижения преклонного возраста), что сокращало среднюю продолжительность жизни. К середине XX в. смертность уменьшилась благодаря успехам медицины, однако рождаемость оставалась высокой. Продолжительность жизни многих новорожденных не превышала нескольких месяцев. В традиционной корейской культуре не принято было поздравлять женщин с беременностью и даже праздновать рождение ребенка. Многие семьи ждали, пока младенцу исполнится три месяца, и лишь тогда проводили в честь его появления на свет церемонию под названием «пэкиль» («сто дней»). Откладывание празднования рождения можно найти в истории многих культур и обществ по всему миру, в том числе в Нигерии, Японии, Тонга и на Гавайях, где поводом для большого торжества является первая, третья или пятая годовщина появления на свет, а не оно само.

Дело в том, что до недавнего времени многие дети не доживали до своего первого дня рождения. В жизни нас подстерегает несколько периодов повышенного риска смерти. Смертность возрастает при отлучении от груди, независимо от возраста в этот момент, который определяется культурой. Когда ребенок переходит на другое питание, он становится уязвимым для целого спектра заболеваний пищевого происхождения. После преодоления этого опасного периода смертность снова увеличивается в 16–18 лет, когда завершается соматическое развитие (рост тела). После этого молодые женщины сталкиваются с повышенной смертностью из-за рисков, связанных с беременностью и родами, а молодые мужчины – из-за несчастных случаев. В среднем возрасте наблюдается очередной пик смертности преимущественно вследствие болезней.

У людей на жизненном пути много раз происходят всплески и спады риска смерти. Увеличение средней продолжительности жизни означает, что этот риск переживает больше людей – сейчас меньше катастроф и войн, больше болезней стали излечимыми, меньше смертей случается в

результате осложнений беременности и родов и т. д. Когда эти препятствия для долгожительства были сведены к минимуму и пока рождаемость оставалась высокой, численность населения росла, резко увеличившись к концу XX в. Но потом жители промышленно развитых стран стали рожать меньше детей; в конце концов вероятность того, что имеющиеся дети достигнут совершеннолетия, чрезвычайно возросла. Впервые в истории человечества в большинстве развитых стран наблюдается крайне низкая рождаемость и крайне низкая смертность. Перед нами новый феномен – рост доли престарелого населения. При рассмотрении в этом ключе долгожительство человека оказывается прямым следствием технического прогресса.

Дело, однако, не только в достижениях современной цивилизации. Количество стариков выросло задолго до появления оседлых обществ. Более того, мы знаем, что долголетие отчасти наследуется: долгожители, как правило, происходят из семей долгожителей. Известно, что за него отвечает ряд специфических генов. Означает ли это, что долгожительство обеспечивает эволюционное преимущество?

На интуитивном уровне долголетие вроде бы не несет очевидных преимуществ. Чтобы признак был «эволюционно выгодным», он должен способствовать увеличению численности потомства, иными словами, размножению. У женщин менопауза, или репродуктивное старение, происходит примерно в 50 лет. Естественный цикл овуляции прекращается, забеременеть и родить ребенка становится невозможно. Поскольку эволюционный успех напрямую связан с репродуктивным успехом, кажется, нет эволюционного смысла в долгой жизни после менопаузы, поскольку беременность и деторождение уже недоступны. Большинство женских особей в животном мире сохраняют репродуктивную способность до конца жизни, немногие, достигающие менопаузы, живут после этого недолго. В отличие от этого, женщины продолжают вести активную, полноценную жизнь как минимум 10–15 лет после менопаузы^[15]. Поскольку ожидаемая продолжительность жизни корейских женщин в 2017 г. оценивалась в 90 лет, у них есть все возможности прожить еще 40 лет после менопаузы. С точки зрения средней продолжительности жизни млекопитающих это настоящее чудо.

Чтобы раскрыть тайну долголетия человека, антрополог Кирстен Хоукс из Университета Юты выдвинула в 1989 г.

«гипотезу бабушек», согласно которой престарелые, особенно женщины после менопаузы, способствуют выживанию своих генов, не рожая, а помогая заботиться о младших членах семьи. Этот механизм позволяет бабушкам и дедушкам обеспечить сохранение своих генов в следующих поколениях. А раз так, то естественный отбор должен благоприятствовать бабушкам, живущим долгой и полноценной жизнью по завершении репродуктивного возраста.

Первые долгожители – *sapiens* или *erectus*?

Когда долгожительство возникло в истории человека как вида? При изучении эволюционной истории снова и снова убеждаешься, что результат, кажущийся естественным и очевидным, часто является следствием долгого и неоднозначного процесса. Это относится и к долголетию. Сторонники «гипотезы бабушек» утверждали, что феномен долгожительства возник 2 млн лет назад у вида *Homo erectus*. Они исходили из размеров тела и головного мозга: более крупные мозг и тело, отличающие *Homo erectus* от предшествующих гоминин, свидетельствуют о медленном и долгом процессе старения.

По их мнению, мозгу и телу большего размера сопутствовало замедленное созревание. Действительно, чем дольше продолжается рост, тем сильнее можно вырасти. Некоторые части тела, развивающиеся медленнее остальных, станут еще более крупными. Замедленный и более продолжительный процесс роста имел зеркальное отражение – очень постепенный, растянутый во времени процесс старения. Если «гипотеза бабушек» применима к *Homo erectus*, то представители этого вида должны были стареть медленно и иметь фазу активной и полноценной постменопаузальной жизни.

Гипотеза бабушек выглядела великолепно, но имела серьезную проблему: ее трудно проверить на археологических данных или на современных популяциях. Одно исследование подтвердило вклад бабушек в уменьшение смертности младенцев, другое не подтвердило. Одна компьютерная модель показала, что роль бабушки не может способствовать долголетию, другая – что может. Некоторые ученые пытались по скелетным останкам *Homo erectus* приблизительно установить возраст смерти, но в отношении взрослых особей это очень трудно [16].

Относительно легко оценить возраст индивида, не завершившего рост, поскольку изменения костей и зубов в период роста хорошо отражают возрастную специфику. После полового созревания в костях и зубах не происходит существенных изменений, которые можно связать с определенными этапами жизни. Более того, индивидуальные

различия процесса старения настолько велики, что оценка возраста зрелых особей крайне затруднена. Допустим, кости имеют признаки артрита: одинаковая степень остеоартрита может наблюдаться у тридцатилетних и у пятидесятилетних людей, и с уверенностью можно говорить лишь о «возрасте от тридцати лет». Эти ограничения являются серьезным препятствием для проверки «гипотезы бабушек» по костным остаткам^[17].

Работая вместе с антропологом из Центрального Мичиганского университета Рэйчел Каспари, я решила взглянуть на эту проблему под другим углом. Если невозможна достаточно точная оценка возраста взрослых особей, чтобы проверить «гипотезу бабушек» напрямую, почему бы не пойти обходным путем? Вместо того чтобы биться над определением возраста, мы разделили гоминид, ископаемые останки которых изучали, на «молодых взрослых» и «старых взрослых». К «молодым» мы отнесли всех, у кого завершился процесс роста и имелся потенциал для репродукции, биологическим маркером чего является появление третьего моляра (зуба мудрости)^[18]. «Старыми» мы сочли особей, которые в принципе могли являться бабушками и дедушками и были как минимум вдвое старше самого юного из молодых взрослых.

Параметр «вдвое старше» мы оценивали по степени стертости зубов, пользуясь модифицированным методом оценки возраста, разработанным Майлсом в 1960-х гг. Предположим, что третий моляр появляется в среднем в 18 лет, отмечая начало ранней зрелости. «Молодой взрослый», который затем становится родителем, имеет потенциальную возможность стать дедом/бабушкой примерно в 36 лет, когда его старшие дети достигнут 18-летия и обзаведутся собственными детьми. Поэтому мы определяли «старого взрослого» как индивида с зубами, стертymi в два раза сильнее, чем у «молодого взрослого». Если невозможно точно определить возраст смерти взрослой особи, то, указывая его с неизвестным интервалом погрешности, мы бы подорвали доверие к нашему исследованию, поэтому и был выбран категориальный подход, более соответствующий характеру данных.

Мы собрали информацию обо всех ископаемых останках гоминин, поддающихся оценке по параметру «старый»/«молодой», в общей сложности 768 особей. Среди них были австралопитеки (представители рода *Australopithecus*), *Homo erectus*, неандертальцы и *Homo sapiens* из Европы времен

верхнего палеолита. Мы вычислили соотношение между «старыми» (*Old*) и «молодыми» (*Young*) взрослыми» (коэффициент ОУ) в каждой группе, чтобы узнать, зависит ли он от эпохи и группы гоминин. Коэффициент 1:1 означал, что «старых» и «молодых взрослых» было поровну; если коэффициент превышал 1:1, то «старых» было больше, и наоборот.

Как мы и ожидали, коэффициент ОУ увеличивался с течением времени, начиная от австралопитеков. У *Homo erectus* (появившихся 2 млн лет назад) он был выше, чем у австралопитеков (4 млн лет), а у неандертальцев (200 000 лет) выше, чем у обеих упомянутых групп.

Однако наши данные преподнесли сюрприз: максимальное увеличение коэффициента, отмечавшее момент, который можно было бы назвать «возникновением долгожительства», не совпало с появлением *Homo erectus*. Оно было связано с *Homo sapiens* европейского верхнего палеолита, начавшегося около 30 000 лет назад. До этого времени коэффициент ОУ, хотя и увеличивался, не превышал 1:1. От австралопитеков до неандертальцев «молодых взрослых» всегда было больше, чем «старых». Между тем в выборке *Homo sapiens* этот показатель превысил 2:1, т. е. «старых» особей насчитывалось в два с лишним раза больше, чем «молодых».

Рост носил взрывной характер. С учетом того что в европейском верхнем палеолите наблюдалось увеличение числа погребений, мы задумались, не мог ли факт трупоположения привести к искажению данных, поэтому провели анализ заново, исключив материал погребений. Результаты остались прежними: коэффициент ОУ у *Homo sapiens* европейского верхнего палеолита превышал 2:1, демонстрируя значительное увеличение по сравнению с предшествующими периодами. Оказывается, и бабушки, и долгожительство человека – плоды культуры позднего палеолита, возникшие всего 30 000 лет назад, а не у *Homo erectus* почти 2 млн лет назад.

Долгожительство и расцвет искусства

Что примечательно, культура верхнего палеолита – культура анатомически современного *Homo sapiens* – считается радикально отличной от предшествующих. В этот период распространяется художественное и символическое самовыражение в форме пещерных росписей и орнаментов. Случайно ли это совпадает с взрывным ростом продолжительности жизни, или между изобразительным искусством и долгожительством есть причинно-следственная связь?

Изобразительное искусство и символы связаны с абстрактным мышлением, а также выполняют практическую функцию передачи культурной информации и смысла. Распространение живописи и символики в верхнем палеолите отражает растущее значение передачи знаний. Долголетие также способствует более активной передаче знаний. Долгая жизнь, позволяющая увидеть внуков, означает одновременное существование трех поколений, а также накопление и передачу знаний в течение более длительного времени, чем у более ранних гоминин. Если принять продолжительность жизни одного поколения за 25 лет, то два поколения имеют 50 лет, а три – 75 лет общей культурной памяти. Долгожительство создало действенный механизм накопления и передачи все больших объемов информации и, таким образом, внесло вклад в зарождение изобразительного искусства и появление символов.

Несмотря на рост продолжительности жизни человека, с позднего палеолита и по сей день сосуществуют все те же три поколения. Когда средняя продолжительность жизни в мире едва достигала 60 лет, как в конце 1970-х гг., дедушки и бабушки доживали до того момента, когда их внуки становились взрослыми, благодаря чему одновременно жили три поколения. С тех пор средняя ожидаемая продолжительность жизни в некоторых популяциях резко выросла, достигнув, например, 90 лет у корейских женщин. Не значит ли это, что должен наблюдаться рост числа прабабушек, доживающих до совершеннолетия правнуков? Иными словами, не должно ли увеличиться количество случаев сосуществования четырех поколений?

Однако сейчас 60-летних, имеющих внуков, не говоря уже о правнуках, меньше, чем пару поколений назад, хотя многие теперь перешагивают 70-летний рубеж. Что произошло? Оказывается, молодые пары откладывают вступление в брак и рождение детей на более долгий срок, чем когда-либо в нашей истории. В результате, хотя 100-летняя продолжительность жизни, возможно, не за горами, мы сохраняем структуру позднепалеолитической семьи, в которой сосуществуют только три, а не четыре поколения. Возможно, суть не в том, что мы живем *дольше*, чем в былые времена, а в том, что мы просто живем медленнее. Для нас настает эпоха «медленной жизни».

ДОПОЛНЕНИЕ

СКОЛЬКО ВЫ МОЖЕТЕ ПРОЖИТЬ?

Хотя мы вот-вот войдем в эру 100-летнего долгожительства, это не значит, что наш средний *максимальный* срок жизни заметно превышает этот рубеж. Мы называем этот показатель абсолютной продолжительностью жизни – иными словами, продолжительностью жизни, обусловленной лишь процессом старения, в отсутствие несчастных случаев и болезней. Несмотря на все достижения современной медицины, наша жизнь конечна.

Какова же в среднем абсолютная продолжительность жизни человека? Мы не знаем этого точно, но предполагаем, что она должна примерно совпадать с медианой зафиксированных рекордов долгожительства. На данный момент рекордсменкой является Жанна Кальман (1875–1997), умершая в возрасте 122 лет. В первой сотне долгожителей с документально подтвержденным возрастом преобладает возраст 114–119 лет. Только восемь из них имеют шансы поставить новый рекорд долголетия. Похоже, это косвенное свидетельство того, что абсолютная продолжительность жизни не увеличивается, сколько бы прорывов ни происходило в современной медицине. Наступление «эры столетних людей» означает не увеличение максимальной продолжительности жизни, а скорее рост количества тех, кто достигает глубоко преклонного возраста.





Два ракурса окаменевшего черепа
Homo georgicus, найденного в Дманиси
(Грузия) (© Milford Wolpoff)

Глава 9

Привело ли земледелие к благоденствию?

Во многих концах света земледелие издавна связывается с достатком. В Корее земледельцы традиционно считались «основой существования» и пользовались большим уважением. Люди, несколько миллионов лет собиравшие дары природы, примерно 10 000–11 000 лет назад начали систематически выращивать растения и массово одомашнивать животных, чтобы обеспечивать себя пищей. Ретроспективно этот момент представляется зарей эры благоденствия человечества. Если «примитивным» сообществам приходилось непрерывно кочевать, чтобы добыть необходимое пропитание и дожить до завтра, то земледельцы вроде бы преуспевали, работая совсем немного ради богатого урожая. Необходимость непрерывно искать пищу отпала, у людей появилось свободное время. Избавленные от необходимости кочевать в поисках пищи, люди стали оседло жить большими группами. Земледелие подарило нам долгую жизнь в не ведающем болезней, здоровом теле, в окружении родственников и друзей, в блистательных цивилизациях, расцвет которых был не за горами. Во всяком случае, такая нам рисовалась перспектива.

Антропологические и археологические исследования последних 50 лет поставили под вопрос подобные представления о влиянии земледелия на организм человека и на социум.

Земледелие вредно для здоровья

Чтобы изучить жизнь до появления земледелия, антропологи годами жили в современных «примитивных» обществах, не занимающихся обработкой земли, и проводили так называемые этнографические исследования. Самым известным примером является гарвардский проект по изучению жителей Калахари, в ходе которого несколько независимых команд жили в Африке в период с 1950 по 1979 г. Приходится признать, что контакты с местным населением иногда выливались в неправомерно упрощенные, ложные и расистские представления об обитателях пустыни Калахари, более известных как народ сэн или!кунг^[19]. Например, фильм «Боги, наверное, сошли с ума» (1980) является комедией, сюжет которой вертится вокруг бутылки из-под кока-колы, найденной «бушменами»^[20].

Накопление результатов серьезных научных исследований позволило получить глубокое представление о культуре охотников-собирателей народа!кунг и высветило удивительные факты их жизни, насыщенной и, безусловно, не «примитивной» и не дикой. Хотя их жизнь совсем не походила на беззаботную, у людей!кунг было довольно много свободного времени. Они не бродили целыми днями полуголодные и не страдали широко распространенными болезнями, вызываемыми голодом или инфекциями. Отсутствие земледелия не делало их жизнь мучительной и тяжелой.

Значит ли это, что образ жизни охотников-собирателей, и без того изобильный, стал еще изобильнее с появлением земледелия? В действительности нет. Изучение костных останков людей показало, что здоровые прежде люди стали страдать от многих болезней и недостаточного питания уже *после* освоения земледелия.

Человеческие кости и зубы многое говорят о детстве, жизни и недугах индивида. Без достаточного питания в ранние годы нормальные процессы роста прерываются, что оставляет на костях и зубах характерные следы. Гипоплазия зубной эмали – известный пример такого типа индикаторов. Она выражается в дефектах эмали постоянных зубов из-за неполноценного питания в детстве. Поскольку постоянные зубы вырастают у человека один раз в жизни, признаки нарушений

питания в детские годы остаются на его зубах навсегда. Антропологи установили, что частота гипоплазии зубной эмали заметно возросла, когда население перешло к земледелию, а это заставляет предположить, что переход привел к острому недоеданию^[21].

Аналогично измерения костей конечностей (рук или ног) показывают, что у земледельцев они были короче. С появлением сельского хозяйства люди стали ниже ростом из-за периодов голода и острой нехватки питания.

Эти результаты доказывают ошибочность представления, будто земледелие обеспечило человечеству богатую и благополучную жизнь. Недоедание, сопутствующее жизни земледельцев в прошлом, можно наблюдать и сегодня. Видели ли вы фотографии истощенных маленьких детей с раздутыми животами? Это признаки болезни, которая называется «квashiоркор». Возможно, вы удивитесь, но ее причиной является нехватка не калорий, а белка в рационе, даже если его калорийность в целом достаточна. Иными словами, вы заболите, если станете ежедневно потреблять только неполноценные в питательном отношении продукты (углеводы или переработанные продукты). В отсутствие лечения болезнь может приводить к смерти. По жестокой иронии, общее недоедание – недостаточное поступление всех питательных веществ, не только белков, – менее опасно для организма человека.

Почему выращивание продуктов питания на земле сопряжено с рисками для здоровья? Земледелие можно сравнить с вложением капитала в акции одной-двух компаний вместо диверсифицированного портфеля. Если погода и почва хороши, рентабельность инвестиций в земледелие высока, и все могут пировать, но плохая погода грозит уничтожить результаты годичного труда, и на следующий год все будут голодать. В отличие от этого, при собирательстве, которое предшествовало земледелию, люди получали пищу с обширной территории и из разных источников. Даже если какой-то источник пищи истощался, оставалось много других вариантов. Честно говоря, пиры были редкостью, но и голод тоже.

Определенно, люди не стали лучше питаться с переходом к земледелию. Хуже того, в обществах земледельцев участились болезни. Взять хотя бы кариес и пародонтит. Во многих земледельческих обществах основу рациона составляет местная

зерновая культура, которую заливают водой и варят до размягчения. Подобное питание чаще вызывает кариес, чем питание твердыми продуктами с абразивным эффектом, поскольку липкий крахмал остается на зубах и становится пищей для бактерий, вызывающих кариес. В наше время благодаря современной стоматологии мы и не представляем, какими серьезными могут быть повреждения зубной эмали. В ранних обществах, не знавших современной стоматологии и гигиены ротовой полости, болезни зубов были мучительными. Распространение инфекции приводило к потере зуба, а инфекция десен могла распространиться на весь организм и закончиться смертью. Повторюсь, это было чудовищно больно.

Более того, оседлая жизнь, одно из обязательных условий земледелия, повышает уязвимость к инфекционным заболеваниям. Когда у людей появилась привязанность к земле, они уже не могли с легкостью покинуть место жительства, даже если возникала болезнь с высоким уровнем смертности. Более того, если при жизни в тесном контакте друг с другом инфекционной болезнью заболел один, то заражение всей деревни и передача заразы в соседние поселения зачастую становились лишь вопросом времени. Пока люди вели кочевой образ жизни, они могли быстро уйти от очага инфекционного заболевания.

Общинная жизнь имела и другие последствия, кроме быстрого распространения инфекций. Возбудители заболеваний внезапно оказались в крайне благоприятной среде, где почти моментально находили себе новых носителей. Как результат, они сами претерпели эволюционное изменение: стали более вирулентными и убийственными. До того как группы людей стали оседлыми, вирулентность не была выгодной для возбудителей заболеваний. Чтобы выжить в высокоподвижной человеческой популяции, им нужно было долгое время сосуществовать со своими хозяевами, чтобы не оказаться запертыми, как в ловушке, в теле внезапно умершего человека. Поэтому они в результате эволюционного отбора имели низкую вирулентность, и зараженные люди жили относительно долго. В новых условиях оседлого общества при гибели хозяина его место сразу занимал новый, находящийся совсем рядом, за ним следующий и т. д. Возбудителям болезней можно было стать очень опасными, начать убивать своих хозяев.

Добавим сюда появление домашних животных, также ведущих оседлый образ жизни. Патогены животных стали

вырабатывать штаммы, способные к межвидовому переносу (вызывающие так называемые зоонозы^[22]), которые могли передаваться людям. Скоро людей атаковало новое поколение ужасных заболеваний.

Взрывной рост населения: благо или вред?

Исходя из вышесказанного, следовало бы ожидать существенного сокращения численности населения с началом земледелия. Однако случилось нечто странное: численность людей стала расти взрывным образом.

Что еще удивительнее, этот рост *не* был связан со снижением смертности. Смертность с распространением земледелия увеличилась из-за таких факторов, как инфекционные заболевания. Взрывной рост населения объяснялся не снижением смертности, а повышением рождаемости. Иными словами, рождаемость значительно превысила смертность. За это следует благодарить земледелие.

Пока человечество занималось собирательством и оставалось мобильным, интервал между родами (промежуток времени, разделяющий появление на свет братьев и сестер) составлял примерно четыре-пять лет. Для матери было проще справиться со следующим ребенком, когда предыдущий научится уверенно ходить и питаться самостоятельно. Невероятно трудно растить двух младенцев, когда они оба требуют постоянной заботы.

Скорее всего, у вас возникает вопрос, как люди контролировали интервал между родами без достижений современной медицины и контрацепции. В природе этот период часто определяется временем отлучения от груди. Пока самки активно кормят детенышей молоком, овуляция у них не наступает, поскольку отвечающий за лактацию гормон подавляет ее – это явление называется лактационной аменореей. Когда детеныш отлучен от груди и выработка гормона лактации прекращается, поскольку грудное молоко больше не нужно, овуляция и менструальный цикл возобновляются.

В неземледельческих сообществах, изученных этнографами, грудное вскармливание часто длится три-четыре года, после чего наступает следующая беременность. Таким образом, интервал между родами составляет четыре-пять лет. Однако новый рацион питания на основе злаков и углеводов все изменил. Появилась возможность давать маленькому ребенку вместо материнского молока новую пищу – жидкую кашу – и

намного раньше отлучать его от груди. Это освободило мать от заботы и позволило сократить интервал между родами до двух лет.

Рождаемость значительно увеличилась, население быстро росло. В эволюционной биологии рост численности вида считается свидетельством успешности его биологического приспособления. Очевидно, этот успех был достигнут благодаря оседлому образу жизни, земледелию и приготовлению горячей пищи.

Свидетельствует ли стремительный рост нашей численности о том, что земледелие в конечном счете — успешный способ эволюционной адаптации? Не совсем. Взрывной рост населения имел трагические последствия. Чтобы прокормить увеличивающееся население, требовалось все больше сельскохозяйственных земель. Люди стали втягиваться сначала в мелкие, затем в масштабные вооруженные конфликты, стремясь захватить как можно больше земли. Войны увеличили смертность, из-за роста смертности оставалось все меньше людей, чтобы воевать, *а также* обрабатывать землю. Требовалось все больше детей. Женщина теперь должна была вынашивать очередного младенца, когда предыдущий был еще очень маленьким, и одновременно трудиться на земле.

С ростом населения и производительности появился избыточный продукт. Возникло социальное расслоение, при котором определенная группа людей контролировала распределение избыточного продукта, и право такого контроля передавалось по наследству. Земледельческое общество стало неоднородным и обрело очень сложную классовую систему. Появились города, государства и цивилизации. Остается, однако, вопрос: земледелие приблизило нас к процветанию или отдалило от него? Покойный Джордж Армелагос, антрополог из Университета Эмори, известен тем, что первым поставил этот вопрос. Ему часто приписываются слова: «Земледелие — величайшая ошибка в истории человека». Возможно, в них что-то есть.

Генетический дар земледелия

Вопреки традиционному представлению, земледелие не стало чистым благословением для человечества. Но оно и не абсолютное зло. Генетики, например, обратили внимание на такой плюс земледелия для человечества, как генетическое разнообразие. Рост численности населения, обусловленный земледелием, создал множество новых возможностей для мутаций, что увеличило наше генетическое разнообразие. Вместе с человечеством взрывной рост претерпело и сырье эволюции.

Обычно слово «мутация» употребляется в негативном смысле, но мутации являются неотъемлемой частью эволюции. Современное определение эволюционного успеха опирается на идею повышения способности к репродукции – созданию максимально возможного количества генетических копий в виде потомства. Мутации генов, часто происходящие в процессе копирования, могут привести к появлению разных признаков. Если новые признаки обеспечивают организму эволюционное преимущество, то его генетический материал передается по наследству чаще, чем генетический материал организма, лишенного этих признаков. В результате этого процесса, который называется естественным отбором, у биологического вида начинают доминировать выгодные новые признаки.

В этом плане мутации приводят к изменчивости признаков и становятся сырьем эволюции – чем больше мутаций, тем больше возможностей эволюционного успеха. Мутации носят случайный характер. Допустим, происходит одна мутация на 1000 генов. Это означает 10 мутаций на каждые 10 000 генов, 1000 на 1 млн и т. д. С увеличением населения при переходе к земледелию выросло и количество мутаций, что привело к бурному росту генетического разнообразия. Наблюдаемое сегодня огромное разнообразие прослеживается вплоть до появления земледелия.

Роль земледелия в увеличении генетического разнообразия – значимое событие в истории человека не только из-за вклада в наш эволюционный успех, но и потому, что в этом случае цивилизация напрямую повлияла на эволюцию человека. Долгое время мы считали, что с возникновением культуры и цивилизации эволюция остановилась. Земледелие

показывает, что культура и цивилизация могут оказывать непосредственное и динамическое воздействие на эволюцию человека посредством взрывного роста населения (см. главу 22).

В настоящее время, как отмечалось в предыдущей главе, человечество впервые в истории наблюдает еще один культурный феномен – увеличение продолжительности жизни. Если культура напрямую влияет на эволюцию человека, то очевидно, что рост доли пожилого населения ведет нас в новом направлении. Как человечество ответит на это явление?

Глава 10

Синантроп и якудза

Осенью 2009 г. я приехала в Пекин на конференцию в честь 80-й годовщины открытия пекинского человека. Когда конференция завершилась, мне представилась возможность посетить то место, где был найден синантроп, – пещеру Чжоукоудянь к юго-западу от Пекина. Осматривая пещеру, я испытывала благоговение не только из-за исключительной значимости этого места для истории палеоантропологии, но и потому, что оно напомнило о странном письме, которое пришло мне на электронную почту за десять лет до этого. Это было приглашение «познакомиться» с печально известной японской мафией – якудзой.

В то время я, получив докторскую степень, работала в организации, занимающейся генетическими исследованиями, в японском городе Хаяма южнее Токио. Незнакомый отправитель письма представился журналистом, посвятившим всю жизнь изучению якудзы. Он сообщил, что на следующей неделе якудза будет проводить ритуал посвящения, и предложил мне вместе с ним посетить это мероприятие. В первый момент мысль о том, что на церемонию посвящения в мафиози приглашают палеоантрополога, показалась мне дикой, но дальнейший текст все прояснил: до журналиста донесся слух, что там будут демонстрироваться подлинные останки синантропа, и ему нужен был эксперт, способный проверить их подлинность. Меня охватило любопытство. Если слух подтвердится, это будет чрезвычайно редкий момент в истории палеоантропологии, а также шанс раскрыть преступление, которому уже несколько десятилетий: останки знаменитого синантропа исчезли во время Второй мировой войны.

Тайна пекинского человека

Синантроп был обнаружен в Чжоукоудяне (Китай) в 1920-х гг. Находка включала многочисленные кости, в том числе несколько неполных черепов, челюсти, множество зубов и ряд костей посткраниального (т. е. «ниже головы») скелета. Она исторически значима, наряду с находкой останков яванского человека в Индонезии в конце XIX в., как самое раннее свидетельство присутствия гоминин в Восточной Азии. Раскопки начались с обнаружения одного большого коренного зуба и продолжались до 1937 г., когда вторжение японцев в Китай прервало работы. В 1941 г. ископаемые находки перевезли в гавань Циньхуандао на берегу Ляодунского залива, к востоку от Пекина, чтобы подготовить к отправке в Соединенные Штаты, где ученые надеялись обеспечить их сохранность до конца войны. Тогда их видели в последний раз – они бесследно исчезли из гавани.

С тех пор палеоантропологи ищут останки первого синантропа. Было выдвинуто немало предположений о том, где они находятся. Одни утверждали, что ими завладело ЦРУ, другие – что Китай. В 2012 г. в Китае было немало шума, когда в газетах опубликовали сообщения очевидца, заявлявшего, что он видел ящик с первым ископаемым скелетом. Свидетель связался с учеными, которые впоследствии пришли к выводу, что ящик с останками синантропа, скорее всего, был уничтожен при бомбардировке во время Второй мировой войны. Даже если он и уцелел, то теперь погребен глубоко под новыми дорогами, проложенными в этой местности, превратившейся в большой портовый город.

Поскольку вся история с таинственным исчезновением останков синантропа и последующим появлением их следов казалась чрезвычайно сомнительной, было крайне маловероятно, что город согласится скрыть целый порт в поисках воображаемого ящика. Однако она привлекла такое внимание, что Национальное географическое общество при поддержке китайского правительства выделило грант на поиски. Поскольку заслуживающих внимания сообщений об открытиях к 2017 г. не поступало, надо полагать, что поиски результата не принесли.

Одна из многочисленных теорий исчезновения останков синантропа предполагала, что их нелегально купила якудза –

вот зачем нужен был палеоантрополог на предстоящей бандитской церемонии. Я трепетала при мысли о том, что могу помочь повторному открытию, и обратилась за советом к своему научному руководителю в Соединенных Штатах. Ответ пришел незамедлительно: «Нет!!!» Он решительно восстал против этой идеи и напомнил, что, приняв приглашение, я окажусь в огромной опасности. Поэтому после долгой внутренней борьбы я отклонила предложение журналиста. И, пожалуй, правильно сделала. Если мне не хватило смелости пойти против совета своего научного руководителя, находившегося по другую сторону Тихого океана, то что уж говорить о встрече лицом к лицу с якудзой!

***Homo erectus*: могущественный повелитель огня или жалкий бродяжка?**

Пропавшие останки синантропа так и не были найдены, но их исчезновение не остановило исследование благодаря немецкому анатому Францу Вейденрейху, сделавшему детальные слепки первоначальных находок. Его слепки имеют такое высокое качество, что практически могут заменить оригинал. Многие ученые продолжили изучение пекинского человека по ним.

Регион Пекина – и без того холодная и не слишком благоприятная для жизни территория, а 500 000 лет назад, во время ледникового периода, дела обстояли намного хуже, чем сейчас. Чтобы выжить в подобном месте, *Homo erectus* (вид, к которому относился синантроп) нуждался в культурной адаптации: должен был обитать в пещерах, разводить огонь и носить теплый мех. В пещере Чжоукоудянь вместе с пекинским человеком был обнаружен слой золы от костра. В пещере также были найдены кости животных и каменные орудия. Нетрудно представить себе, как в глубокой долине во время студеной метели группа людей жмется в пещере к костру, ест жареное мясо и коротает долгую ночь за беседой. Считалось, что *Homo erectus* из пещеры Чжоукоудянь выглядел и вел себя в этом отношении как современные люди, и этот образ прочно утвердился в представлениях публики.

Однако недавно представление о *Homo erectus* было пересмотрено, поскольку останки представителей этого вида постоянно находят в Китае и других частях света. Особое внимание уделялось идее «владения огнем». Без сомнения, *Homo erectus* пользовался огнем. Неясно, могли ли представители этого вида поддерживать и разводить огонь, когда необходимо, или лишь *использовали* его при случае, приготавливая пищу и обогреваясь, когда поблизости что-то горело. Ответ на этот вопрос принципиален для того, чтобы отвести *Homo erectus* правильное место на эволюционной линии, ведущей к современному человеку. Если представители этого вида могли разводить огонь по собственному желанию, если они контролировали его, то должны стоять намного ближе к человеку.

Сьюзан Энтон, антрополог из Нью-Йоркского университета, высказала интересную мысль на этот счет. Она утверждает, что синантроп жил в пещере Чжоукоудянь не в самый холодный период оледенения (стадиал), а в более теплый (интерстадиал). Более того, она считает, что синантроп вообще не принадлежал к питекантропам, а был представителем отдельной ветви в эволюции гоминин. Иначе говоря, синантроп – побочная линия развития *Homo erectus*, случайно оказавшаяся в Чжоукоудяне. Какая ирония: пекинский человек, несколько десятилетий являвшийся эталонным образчиком китайского *Homo erectus*, возможно, не характерен для популяций, обитавших в то время в этом регионе. Типичный *Homo erectus* совершенно нетипичен!

Кто же такой *Homo erectus*? Современных людей (*Homo sapiens*), живущих на Азиатском континенте, можно разделить на две группы: население северной, материковой части и южной, приморской. Вероятно, это относилось и к *Homo erectus*. К какой из двух популяций принадлежал синантроп? Были ли эти гоминины северянами, переживавшими долгую ледниковую зиму с помощью мехов и огня, или южанами, оказавшимися в холодных внутренних областях Северо-Восточной Азии в результате миграции во время относительно теплого интерстадиала? Преобладающей является «северная» гипотеза, но исследование Энтон поддерживает «южную».

Мы ничего не знаем наверняка. Ни одна из точек зрения не имеет неопровержимых доказательств. Эта загадка – один из примеров того, что никакая научная гипотеза не является абсолютной истиной. Хотя нам довольно много известно о синантропе, значительная часть таинственной эволюционной истории гоминин остается столь же туманной, как и его исчезновение из гавани Циньхуандао.

Новые загадки

Итак, что случилось с ископаемыми останками первого синантропа, на след которых напал японский журналист? Узнав больше об ужасной якудзе, я сильно испугалась и уничтожила всю нашу переписку. Поскольку новостей об обнаружении следов первого пекинского человека в Японии не последовало, полагаю, журналистское расследование прошло неудачно или информация была ошибочной. Тайна так и осталась нераскрытой.

Десять лет спустя я с чувством сожаления вспоминала об этом случае в пещере Чжоукоудянь. Где все же кости пекинского человека? В руках якудзы, спрятаны в Соединенных Штатах или, может быть, покоятся под дорогой к гавани? Где бы ни находились ископаемые останки, о чем они говорят: о том, что пещера Чжоукоудянь была их родиной, или о скитаниях по Восточной Азии 500 000 лет назад? Возможно, это была группа *Homo erectus*, ушедшая дальше всех на север.

ДОПОЛНЕНИЕ

СИНАНТРОП «БЕЗ ЛИЦА» И КАННИБАЛИЗМ

О синантропе рассказывают жутковатые вещи. Например, что пекинские люди постоянно голодали, иногда убивали сородичей и ели их. Это мнение не имеет никаких подтверждений, но вот интересный факт: было найдено очень мало остатков лицевой части черепа синантропов. Действительно, многие останки азиатских гоминин, в том числе пекинского человека, имеют только черепной свод, а лицевая часть полностью отсутствует.

Лицевые кости имеют мало шансов превратиться в окаменелости, поскольку они мелкие, тонкие и хрупкие. Тем не менее даже среди останков гоминин останки пекинского человека выделяются необычайно малым их количеством. Например, останки гоминин из Европы и Африки чаще имеют лицевую часть, чем останки синантропов. Почему у черепов азиатских гоминин нет лиц? Из-за каннибализма? Не было ли поедание сородичей единственной возможностью

выжить в заметаемых метелями, обледенелых долинах Северо-Восточной Азии?

Как говорилось в главе 1, каннибализм не может являться основой постоянного рациона, поэтому должно найтись другое объяснение. Некоторые считают, что синантропы отличались жестокостью, но не обязательно были каннибалами. Этот вывод основывается на том, что у пекинского человека был толстостенный череп – хорошая адаптация к жизни, полной насилия. Но когда в других концах света было найдено больше ископаемых свидетельств той же эпохи, стало ясно, что толстые кости черепа не являются отличительной особенностью азиатских гоминин, а встречаются повсеместно. В настоящее время ни теория об исключительной жестокости синантропа, ни представление о его каннибализме не пользуются поддержкой специалистов.

Глава 11

Где искать колыбель человечества: Азия бросает вызов Африке

В 2015 г. самым высоким зданием в мире считался небоскреб Burj Khalifa в Дубае, имеющий высоту 828 м и 163 этажа. Вызов этому потрясающему достижению инженерного искусства бросил Китай. Китайская Народная Республика объявила о планах строительства 220-этажного здания общей высотой 838 м. Что еще более удивительно, Китай предполагал возвести его за 90 дней. С точки зрения и высоты, и скорости строительства это здание претендовало на новый мировой рекорд^[23].

Китай хочет иметь не только самое высокое в мире здание. Страна претендует на звание родины первых гоминин. Любому, кто хотя бы немного знаком с эволюцией человека, эта идея покажется нелепой.

Как уже неоднократно говорилось на страницах этой книги, первые гоминины появились в Африке по меньшей мере 4–5 млн лет назад. Если включить еще более ранние виды, такие как *Sahelanthropus tchadensis* и *Orrorin tugenensis*, момент их появления отодвигается еще дальше, до 6–7 млн лет. В любом случае место возникновения гоминин не оспаривается – это Африка (см. главу 3). Многие специалисты поддерживают теорию, согласно которой анатомически современные люди также происходят из Африки. *Homo erectus*, располагающийся между первыми гомининами и современными людьми, скорее всего, тоже сформировался в Африке.

Согласно господствующей точке зрения самые важные события в истории человечества происходили в Африке. Однако ученые лишь недавно смогли прийти к консенсусу по этому вопросу. Многие страны, в том числе Китай, утверждали, что именно *они* являются колыбелью человечества. Еще в 1975 г. китайские исследователи публиковали отчеты об обнаружении в Китае ископаемого вида *Australopithecus*, но эти публикации почти не удостоивались внимания за пределами Азии.

Хотя претензии Китая на звание колыбели человечества, скорее всего, безосновательны, вопрос далеко не закрыт.

Эволюция человека никогда не была прямолинейной, *Homo erectus*, предшественник современных людей, действительно может происходить из Азии.

Яванский человек

В конце XIX в. получила широкое распространение теория эволюции, и люди стали свыкаться с мыслью о том, что мы, возможно, не появились на Земле в готовом виде – иными словами, не возникли сразу в нынешнем облике. Публика начала понимать, что существовали древние люди, произошедшие от обезьян, которые выглядели «не так цивилизованно». Эти гипотетические предки должны были представлять собой промежуточное звено между обезьянами и людьми, но, предположительно, иметь только лучшие признаки тех и других.

Эжен Дюбуа, нидерландский палеоантрополог и анатом, верил, что эта промежуточная форма не только существовала, но и должна быть найдена в Азии. Дюбуа был настолько в этом убежден, что с 1887 г. на собственные средства организовывал раскопки в тропических лесах Индонезии. На его взгляд, самые ранние предки человека должны были жить в той же экостратиграфической зоне, что и современные человекообразные обезьяны, а значит, искать их останки нужно в лесах, где сегодня живут эти обезьяны.

В 1891 г. его раскопки на индонезийском острове Ява дали результат – там нашли кости гоминина. Это было революционное открытие. Многие палеоантропологи занимаются раскопками всю жизнь, но так и не находят ископаемых гоминин. То, что Дюбуа обнаружил их останки на первом же месте археологических изысканий, было практически чудом. Очень немногим ученым в истории палеоантропологии так везло.

Особь, найденная Дюбуа, была названа яванским человеком по месту обнаружения. Яванский человек «состоял» из черепа, зуба и бедренной кости. Череп был маленьким и плоским, а бедренная кость оказалась примерно такой, как у современного человека. Итак, яванский человек имел меньший мозг, чем современные люди, но мог ходить на двух ногах. Дюбуа назвал этот ископаемый вид *Pithecanthropus erectus*, что значит «обезьяночеловек прямоходящий». Позже классификацию изменили, и питекантроп стал подвидом *Homo erectus*^[24].

Казалось бы, после такого открытия коллеги-палеоантропологи должны были признать Дюбуа первооткрывателем первого прямого предка человека, однако в конце XIX в. все обстояло иначе. Многие не могли смириться с мыслью о том, что люди, самые разумные существа на Земле, имели предка с таким маленьким мозгом. Все сошлись на том, что настолько неразумный гоминин не может быть предком человека, даже если он и ходил на двух ногах. Открытие Дюбуа проигнорировали и забыли как ученые, так и публика, и он доживал свои дни в забвении.

Гонка за звание первого прямого предка

Яванский человек, открытый Дюбуа, был сброшен со счетов, и титул «первого прямого предка» людей оставался вакантным до начала XX в., когда в Европе, Африке и Азии были одновременно сделаны революционные открытия.

В Европе Чарльз Доусон обнаружил окаменелости в Пилтдауне под Лондоном. Пилтдаунский человек был встречен с энтузиазмом, поскольку выглядел именно так, как, по мнению палеоантропологов того времени, должны были выглядеть древние люди, и первоначально получил видовое название *Eoanthropus dawsoni* – «ранний человек Доусона». Большой округлый череп и крупные зубы позволяли нарисовать впечатляющий образ существа с развитым интеллектом, ужасными зубами и мощным телом. То, что столь великолепный предок был найден возле столицы Англии, льстило британцам, но сразу же поползли слухи, что пилтдаунский человек, возможно, мистификация. Наконец в 1953 г. было доказано, что это подделка, составленная из фрагментов черепов человека и человекообразной обезьяны.

Вторым открытием стал маленький окаменелый скелет, обнаруженный в Южной Африке в 1920-х гг. и названный по месту находки «таунгским ребенком». Это был *Australopithecus africanus*, новый ископаемый вид, открытый Реймондом Дартом, австралийским палеоантропологом и анатомом. Сейчас этот вид считается одним из вероятных прямых предков ранних гоминин, но современниками это открытие было проигнорировано, как и находка яванского человека.

Возможно, дело было в том, что «таунгский ребенок» происходил из Африки, которую европейцы считали примитивной и варварской. Западное научное сообщество не могло примириться с мыслью, что такой выдающийся биологический вид, как человек, имел предков с Африканского континента. Еще более неудобным был тот факт, что мозг австралопитека имел такой же размер, как мозг взрослого шимпанзе. К тому же рядом с особью не было найдено никаких свидетельств использования каменных орудий, а ее зубы были некрупными и ничем не примечательными. Ни один из этих признаков не согласовывался с представлениями европейцев о собственном совершенстве.

Наконец, палеоантропологи получили третьего претендента: пекинского человека, открытого в Китае в 1920-е гг. в пещере Чжоукоудянь возле Пекина. Сначала ему дали видовое название *Sinanthropus pekinensis* – «китайский человек из Пекина», затем отнесли к тому же виду *Homo erectus*, что и яванского человека. Хотя бесследное исчезновение первоначальной находки остается загадкой (см. главу 10), раскопки в пещере принесли еще много информации. Безупречные копии останков пекинского человека, сделанные их первым исследователем Францем Вейденрейхом, также использовались для изучения.

Пекинский человек имел более крупный мозг, в два раза больше, чем у австралопитека (но составляющий примерно две трети размера мозга современного человека). Большой мозг синантропа заставил нас предполагать, что представители этого вида жили и вели себя как люди. Эта догадка была подкреплена обнаружением в пещере Чжоукоудянь костей животных, каменных орудий и отложений золы. Предположительно, пекинский человек жил около 500 000 лет назад. То, что настолько похожий на человека предковый вид обитал на их территории целых полмиллиона лет назад, – непреходящий источник гордости китайцев.

Скоро пекинский человек стал образцом морфологического типа *Homo erectus*. Некоторые китайские ученые утверждали, что древнейшие прямые предки людей появились в Китае. Однако эта версия имела проблему: более древние гоминины, намного старше *Homo erectus*, например австралопитеки, были найдены только в Африке. Трудно представить, как род *Australopithecus* из Африки может быть связан с *Homo erectus* из настолько удаленной от нее Азии.

Казалось, споры разрешились с открытием ископаемых останков *Homo erectus* в Восточной Африке в 1970-х гг. Эти африканские гоминины имели такой же головной мозг, что и пекинский человек, тело такого же размера, что у современного человека, и жили 1,5–2 млн лет назад. Находка легла в основу нового сценария возникновения человека. *Homo erectus* сначала сформировался в Африке, где обзавелся большим мозгом, высоким ростом и великолепными орудиями охоты, а затем постепенно распространился по всей Евразии. Особи *Homo erectus*, обнаруженные в Европе и Азии, такие как пекинский и яванский человек, стали считаться результатом миграции, начавшейся в Африке. Более того, этот пересмотренный

сценарий как будто прекрасно отвечал хронологическому и географическому распределению ископаемых гоминин по земному шару.

Так откуда мы родом, из Африки или из Азии?

Однако всех ждал большой сюрприз. В 1990-е гг. группа ученых сообщила, что останки яванского человека имеют возраст 1,8 млн лет. Новая датировка яванского человека сразу вызвала дискуссии и остается спорной до сих пор. Она означает, что появление *Homo erectus* в Азии примерно совпадает по времени с существованием *Homo erectus* в Африке, следовательно, яванский человек не является прямым потомком африканского *Homo erectus* либо необходимо найти в Африке еще более древних особей этого вида, чтобы подтвердить его африканское происхождение.

Новое открытие привело к более радикальному и решительному пересмотру научной теории. В городе Дманиси, в Грузии, в 1991 г. были обнаружены странные окаменелые кости. Ископаемые существа, которым они принадлежали, не имели большого мозга или крупного тела, а каменные орудия, найденные при них, были несовершенными. Палеоантропологи задумались. Гипотеза об африканском происхождении не могла объяснить находку останков невысоких существ за пределами Африки.

Более того, не совпадали датировки. Находки из Дманиси были столь же древними, что и первые *Homo erectus*, найденные в Африке, – 1,8 млн лет. Что это значит? Вырисовывается новый сценарий: возможно, этот вид – предшественник гоминин, с маленьким мозгом и маленьким телом, изготавливавший грубые каменные орудия, жил в Африке до *Homo erectus* и покинул ее в результате миграции. Возможно, он пересек Кавказские горы и в конечном счете добрался до индонезийской Явы. Затем эта ветвь пресеклась, за исключением группы из Азии, эволюционировавшей в *Homo erectus*. Затем *Homo erectus* распространился по Азии и по всему Старому Свету, а также мигрировал обратно в Африку. При такой логике африканский *Homo erectus* становится потомком азиатского. Робин Деннел из Шеффилдского университета (Великобритания) является широко известным сторонником гипотезы азиатского происхождения.

Важно помнить, что это лишь гипотеза, а не доказанная теория происхождения человека. Это лишний раз подчеркивает,

что после открытия останков в Дманиси гипотеза о неафриканском происхождении *Homo erectus* заслуживает серьезного внимания, а не мимолетного равнодушного взгляда. Теперь от нее нельзя просто отмахнуться. Все мы работаем над вопросом ее обоснованности, продолжая накапливать знания о происхождении человека^[25].

ДОПОЛНЕНИЕ

ПИЛТДАУНСКИЙ ЧЕЛОВЕК – ПЕЧАЛЬНО ИЗВЕСТНОЕ ПАЛЕОАНТРОПОЛОГИЧЕСКОЕ МОШЕННИЧЕСТВО

Как говорилось в этой главе, пилтдаунский человек – одна из самых известных подделок в истории современной науки. В 1912 г. в Пилтдауне (Восточный Сассекс, Англия) были обнаружены фрагменты черепа, нижняя челюсть с находящимся в ней большим коренным зубом и зуб-резец. Когда Чарльз Доусон, археолог-любитель, объявил о своей находке, публика приветствовала ее как открытие «недостающего звена» между человекообразными обезьянами и человеком. Однако многие вопросы оставались без ответа.

Целый ряд морфологических особенностей находки не укладывался в траекторию эволюции обезьян и человека, известную на тот момент. Согласно реконструкции мозг по размеру находился между обезьяньим и человеческим (две трети величины мозга современного человека), но черепная коробка имела больше признаков современного человека, чем древнего ископаемого предка. Однако пилтдаунский человек соответствовал тогдашнему представлению о древних людях как о существах с большим мозгом и огромными зубами и следующие 40 лет считался первым древним человеком. Наконец тщательное изучение заставило ученых в 1953 г. сделать вывод, что это подделка.

Доказательства были получены путем впоследствии получившего широкое распространение и признание датирования по содержанию фтора. Датирование по содержанию фтора – это метод определения относительного возраста, показывающий

разницу в возрасте двух или более объектов, а не дающий оценку возраста изучаемого объекта (как методы абсолютного датирования, например, радиоуглеродный). Когда организм умирает и оказывается в земле, в нем начинает накапливаться фтор из окружающей почвы. Чем старше кость, тем больше в ней фтора. Изучение пилтдаунского человека показало, что количество фтора в черепе и в челюсти различается. Это означает, что обладатель черепа и обладатель челюсти умерли не одновременно, а значит, две кости не принадлежат одной особи. Позднее выяснилось, что пилтдаунский человек был составлен из черепа средневекового человека, нижней челюсти орангутана 500-летнего возраста и клыка шимпанзе, датировать который не удалось.



Зарисовки костей *Homo erectus*, яванского человека, найденных на острове Ява (Индонезия)

Глава 12

Нас объединяет взаимопомощь

В 2012 г. произошло массовое убийство в начальной школе Сэнди-Хук в Ньютауне (штат Коннектикут). Были застрелены двадцать первоклассников и шесть учителей и представителей администрации. Однако, несмотря на весь ужас происходившего, некоторые вели себя героически. Директор бросилась на нападавшего, чтобы защитить учащихся. Учительница спрятала детей в шкафу и увела стрелка от них. Другая учительница подошла к стрелку, чтобы остановить его. Все эти поступки совершили женщины-преподавательницы, не имевшие воинской подготовки. Что подвигло их на это? Поскольку все герои были женщинами, можно, конечно, объяснить их поведение проявлением материнского инстинкта.

Другой пример. Майор корейских ВВС Кан Джегу накрыл своим телом гранату, которую случайно активировал один из его подчиненных, проходивших подготовку перед отправкой во Вьетнам. Здесь героическое поведение вроде бы ожидаемо, поскольку военный должен быть готов пожертвовать своей жизнью ради других. Труднее объяснить случившееся во время трагической гибели парома Sewol, потрясшей корейцев в 2014 г. Корейское судно затонуло, 304 человека из 476, находившихся на нем, погибли. На борту были 325 учащихся младших классов средней школы, поехавших на экскурсию. Большинство школьников погибло, но немало и спаслось благодаря тому, что некоторые учителя и члены экипажа отказались от своих мест в спасательных шлюпках и остались на тонущем пароме. Можно ли говорить, что они пожертвовали своей жизнью потому, что их готовили к этому?

Кто все эти люди – исключительные личности в исключительных обстоятельствах? В каком-то смысле да, а в каком-то нет. Хотя не все подобные события широко освещаются в прессе, примеры того, как люди поступают личными интересами и даже отдают жизнь ради совершенно незнакомых им людей, нетрудно найти. Оказывается, случаи помощи другим без всякой выгоды для себя не так редки, как можно подумать.

Помощь другим записана в нашей ДНК?

У животных случаи самопожертвования ради группы встречаются на каждом шагу. Пожалуй, самые известные примеры такого поведения дают муравьи и пчелы. Рабочий муравей и рабочая пчела трудятся всю жизнь и готовы до смерти сражаться с захватчиками. Обезьяны тоже защищают своих сородичей в случае угрозы группе: они громко кричат, чтобы остальные члены группы могли убежать, хотя рискуют привлечь внимание хищника к себе. Может быть, муравьи, пчелы и обезьяны просто глупы? Для них лучше было бы тихо спрятаться, почему же они этого не делают? Что побуждает живые организмы, каждый из которых борется за эволюционный успех, хотя бы на краткий миг жертвовать собственным благом ради выживания группы?

Известный социобиолог Эдвард Уилсон из Гарвардского университета искал ответ на этот вопрос, изучая муравьев и пчел. В их группах за репродукцию отвечает одна царица. Все обитатели улья или муравейника являются потомством одной царицы и могут быть генетически ближе друг к другу, чем братья и сестры у человека. Иными словами, различия между особями очень малы, потомки царицы являются бесчисленными копиями «одной особи». Поскольку все гены отдельной особи продолжают жить, даже если она сама гибнет, личное самопожертвование представляется выгодным с генетической точки зрения. Поэтому все члены группы посвящают свои жизни сохранению семьи, коллективно заботясь о следующем поколении.

Если выйти за пределы индивидуального и рассматривать группу как нечто целое, то самопожертвование общественных живых существ вроде муравьев и пчел оказывается исключительно себялюбивым поведением. Даже если я (как муравей или пчела) умираю, полный набор моих генов будет жить в членах моей группы. Социобиология, новое научное направление, основанное на этом принципе, стала довольно популярной благодаря таким книгам, как «Социобиология» (1975) Эдварда Уилсона и «Эгоистичный ген»^[26] Ричарда Докинза.

Обезьяны тоже действуют в интересах группы, но иначе. Генетически обезьяны не являются полными копиями друг

друга, как муравьи и пчелы. Они живут вместе с другими членами своей семьи, с которыми имеют довольно много общего генетического материала. При наличии общих генов альтруистическое поведение, выгодное группе, может быть выгодно и особи. Это наблюдение было впервые сформулировано Уильямом Гамильтоном и получило известность как закон Гамильтона. Согласно этому закону альтруистическое поведение пропорционально количеству общего для родственников генетического материала. Таким образом, меру альтруизма можно рассчитать по формуле

$$rB > C.$$

Альтруизм проявляется, если выгода для получателя (В), умноженная на генетическое родство (р), больше, чем цена альтруистического поступка (Ц). Например, по статистике, я имею $\frac{1}{2}$ общих генов с родными братьями или сестрами и $\frac{1}{8}$ – с двоюродными. Если выгода и цена равны, то два брата и восемь кузенов имеют равную ценность. Иными словами, закон Гамильтона гласит, что с генетической точки зрения есть смысл спасти двух братьев или восьмерых кузенов ценой моей жизни – в будущем поколении останется существовать одинаковое количество моего генетического материала.

Конкретные значения переменных в этом расчете менее важны, чем вытекающее из него понятие генетического детерминизма, согласно которому индивид является всего лишь вместилищем генов. Эта модель объясняет, почему взрослый мужчина, ставший отцом, в конечном счете действует в собственных интересах, обеспечивая благополучие потомства, имеющего общие с ним гены. Если это верно, то как объяснить альтруизм в отношении незнакомых людей? Согласно этой модели самопожертвование ради посторонних является просто пережитком нашей долгой эволюционной истории, когда мы жили вместе с родственниками.

Скоро, однако, мы убедимся, что взаимопомощь в человеческих обществах невозможно этим объяснить, отчасти потому, что семьи людей не связаны исключительно генетическим родством. Мы склонны поддерживать социальные контакты с людьми, которые не близки нам по крови, однако воспринимаются «как родные». Во многих культурах «отец» – слово-обобщение, которым дети называют мужчину, живущего с семьей, но не обязательно являющегося их биологическим

отцом. Поскольку в этих культурах нет строгой моногамии, «отец» и его «дети» могут вообще не иметь общих генов. Может быть, понятие отцовства однозначно в обществах, требующих от своих членов моногамии? Не обязательно. Многие семьи изменяются вследствие разводов и повторных браков, не меньше и таких, где растут приемные дети или рожденные благодаря искусственному оплодотворению с использованием чужих яйцеклеток или спермы. Возможно, современное общество пересматривает понятие родителя или ребенка, но это не совершенно новое культурное изменение.

Человеческие социумы всегда были намного шире круга кровных родственников. Вспомните, со сколькими людьми вы контактировали сегодня: по телефону, через электронную почту и социальные сети или лично. Сколько из них являются членами вашей семьи или родственниками? Скорее всего, по большей части вы общались с людьми, не имеющими с вами общих генов. Более того, вы, вероятно, больше не встретитесь со многими из них. Если вы станете помогать им, вашим генам это не принесет никакой пользы.

Как ни странно, люди часто рискуют жизнью ради «чужаков». Мы делимся своей кровью, деньгами, едой и даже внутренними органами. Часто мы ничего не просим взамен, а порой даже требуем анонимности. В природе такое поведение чрезвычайно редко.

Человеческая семья выходит за рамки кровного родства. Мы пользуемся терминами родства при обращении не только к родичам, но и к друзьям и людям, с которыми породнились через брак. Мы можем назвать пожилую женщину «тетушкой», а старика «дядюшкой». Мы включаем в свою семейную сеть людей, не являющихся нашей родней по крови.

Нами руководит не ностальгия, и такое поведение не является пережитком далекого прошлого, когда мы жили в тесном кругу родни. Фиктивное родство, когда с чужими по крови людьми обращаются как с родственниками и соответственно их называют, едва ли примета недавнего времени. Скорее всего, так было всегда. Мы заботимся о друзьях, потому что друзья – это тоже наша семья. Так было раньше и так остается сейчас. Понятие фиктивного родства – связи с неродными «братьями» и «сестрами», вплоть до готовности пожертвовать ради них собственными интересами, – уникально для человека.

1,8 млн лет альтруизма

Когда люди впервые начали демонстрировать свой странный альтруизм? Первые его проявления обнаруживаются у неандертальцев, наших вымерших родичей. В начале XX в. в Ла-Шапель-о-Сен (Франция) были найдены останки необычного неандертальца. У него был сильно деформированный скелет, а это наводило на мысль, что неандертальцы были очень сутулыми. Очевидно, они уступали по умственному развитию современным людям – это следовало из их несуразного вида: выдававшаяся вперед нижняя челюсть и запавший рот, по мнению тогдашних ученых, придавали им вид тупиц. Реконструкция облика особи, найденной в Ла-Шапель, предопределила представления о неандертальцах на годы вперед.

Позднейшие исследования показали, что деформация костей неандертальца из Ла-Шапель была следствием тяжелого воспаления, вызванного старческим артрозом. Рот был впалым в результате прижизненной утраты зубов. Этот неандерталец потерял почти все зубы из-за преклонного возраста или по другим причинам. Если зуб выпадает после или около момента смерти, пустое пространство на его месте остается незаполненным. Если же особь продолжает жить после потери зуба, пустота в челюсти зарастает костной тканью и становится гладкой вследствие атрофии кости. Челюсть из Ла-Шапель однозначно свидетельствует, что индивид лишился зубов задолго до смерти. Пустоты заросли, кость загладилась.

Какие выводы можно сделать из этих данных? Неандерталец из Ла-Шапель страдал старческим артрозом и жил еще долго после того, как потерял почти все зубы. Его стали называть «стариком из Ла-Шапель», хотя неандертальцы становились «стариками», наверное, в 30–40 лет, поскольку их жизнь была короткой и суровой. Находка в Ла-Шапель поднимает интересный вопрос: как «старый» неандерталец, почти беззубый и малоподвижный из-за артроза, мог выжить в ледниковую эпоху в заснеженных горах? Ему было чрезвычайно трудно добывать пищу и пережевывать ее, даже если ее удавалось найти. Оставалось единственное объяснение: о нем кто-то заботился. Палеоантропологи пришли к выводу, что неандерталец из Ла-Шапель не выжил бы без помощи родичей или соседей.

Более того, это не первая находка, свидетельствующая о заботе неандертальцев друг о друге. В 1950-е гг. останки неандертальца (Шанидар-1), открытые в пещере Шанидар в Ираке, показали, что он был тяжело ранен в юности. Шанидар-1 был слеп на левый глаз, на что четко указывает морфология его черепа. Зрительные нервы наших глаз проходят через отверстие в задней части костных пластин, защищающих глаза. В черепе Шанидара-1 одно из этих отверстий заросло, следовательно, зрительный нерв погиб и уже не проходил сквозь него. Более того, имелись следы обширной раны в левой части черепа, которая должна была вызвать серьезное повреждение левого полушария мозга. Вследствие этого правая сторона его тела почти наверняка была парализована. Его правая рука усохла, ходил он, скорее всего, с трудом, ковыляя. У этого индивида имелись признаки старения, а значит, ранен он был еще в молодости, и какой-то сородич (или группа) должен был заботиться о нем до преклонных лет.

Недавние открытия показывают, что альтруистическая забота наблюдалась у гоминин, намного более древних, чем неандертальцы. Нижняя граница возраста ранних гоминин из Дманиси в Грузии оценивается в 1,8 млн лет. Некоторые из них, судя по сохранившимся признакам, еще долго жили после потери всех зубов. Одна из мужских особей из Дманиси дожила до «старости», судя по степени закрытия швов черепа. Эти гоминины тоже жили во времена ледникового периода, когда было трудно добывать пищу. Если бы кто-то не приносил им пищу и не обрабатывал ее так, чтобы беззубый сородич мог ее есть, они бы долго не протянули, однако их останки свидетельствуют об обратном.

Во времена гоминин из Дманиси род *Ното* только-только появился на земле. Гоминины той эпохи не слишком отличались от своих предшественников – австралопитеков. У них было такое же маленькое тело и скромные умственные способности. Единственное, что их отличало, – альтруизм, свидетельства которого сохранили окаменелые останки, доказывающие, что представители рода *Ното* заботились друг о друге с момента своего появления в палеолитической истории.

Взаимопомощь и альтруизм как мощное оружие

Как наши предки пришли к взаимопомощи? Почему начали проявлять альтруизм по отношению к вероятным чужакам? Одно из возможных объяснений видится в том, что они были мелкими и слабыми и могли обрести силу только через социальное единство. Чтобы приспособиться к изменениям среды обитания, люди сделали ставку на гибкость и взаимопомощь, а не на наращивание физической мощи.

В ледниковую эру холодно было не всегда. Климат менялся, и временами становилось даже тепло. Были периоды засухи, а порой целыми днями шли дожди, трансформировался ландшафт, колебался уровень моря. Острова сливались в массивы суши, океаны уступали место горам. С изменением климата фауна и флора должны были тоже измениться или вымереть.

Чтобы пережить радикальную перестройку среды обитания, древним людям требовалась гибкость. В какой-то момент они осознали важную вещь: изменения окружающей среды не приводят к мгновенному появлению совершенно новых условий. Иногда изменения шли вспять, и среда возвращалась в состояние, уже знакомое людям. В эти периоды очень полезна была память о прошлом опыте. В сущности, мы стали более гибкими из-за способности хранить и передавать следующим поколениям культурную информацию.

Кто был самым ценным источником этой информации? Старики. Они имели богатый жизненный опыт и передавали его родичам. Наследуя информацию предшествующих поколений и используя ее, люди смогли приспособиться к среде, в которой не сумела бы выжить ни одна обезьяна. Сначала люди, вероятно, уважали и поддерживали стариков как бесценный источник информации, но в какой-то момент помощь другим приняла иную форму, став безусловной и универсальной. Люди усвоили поведение, отсутствующее у других животных: универсальную взаимопомощь и альтруизм. Жертвовать собственным благом ради других, делиться ресурсами с чужаками, отдавать жизнь за сородичей, заботиться о ближних, которые не могут себя обеспечить, и содействовать обществу – все это элементы человеческого поведения. Не ставя себе осознанно такой задачи,

люди живут по заповеди «Возлюби ближнего, как самого себя» бесчисленными тысячелетиями.

Это обнадеживающая мысль не только для человечества в целом, но и лично для меня, поскольку я очень близорука. Я знаю, что, даже если бы мне пришлось жить в обществе, не знающем очков, будь то неандертальцы или ранние гоминины, у меня был бы хороший шанс на выживание. Никто из моих сородичей-гоминин (надеюсь!) не бросил бы меня на съедение пещерному медведю или на голодную смерть.

ДОПОЛНЕНИЕ

НЕАНДЕРТАЛЬЦЫ ИЗ ПЕЩЕРЫ ШАНИДАР

Пещера Шанидар, упомянутая в этой главе, находится в гористой области Курдистан на севере Ирака. В 1950–1960-х гг. группа ученых из Колумбийского университета при раскопках обнаружила там останки нескольких неандертальцев разного возраста. Самые известные из них – Шанидар-1 и Шанидар-4. Индивид, о котором говорилось в этой главе, Шанидар-1, особенно знаменит из-за признаков того, что о нем заботились после перенесенного в юности ранения вплоть до смерти в возрасте около 40 лет.

Другой индивид, Шанидар-4, известен благодаря признакам преднамеренного погребения. Пыльца, обнаруженная в почве вокруг его останков, указала на наличие цветов, которые были положены в могилу к мертвому. Это поддерживает идею о том, что от природы суть человека – любовь (можно сказать, мы прирожденные «дети цветов»). Не так давно ученые стали утверждать, что пыльца была случайно занесена в могилу естественным образом, например животными или ветром. Это объяснение, однако, неприменимо к другим палеолитическим свидетельствам преднамеренных погребений и заботы о сородичах, которые обнаруживаются не только в Ираке, но и в других погребениях на разных континентах. Споры продолжаются.

Глава 13

Кинг-Конг

Полагаю, все согласятся с тем, что драконы – мифические существа, однако в эволюционной истории человека был момент, когда они обрели плоть (хотя и ненадолго и вследствие ошибки). Более того, их считали родственниками человека, ни больше ни меньше. Это история *Gigantopithecus*, крупнейшего из когда-либо живших приматов, едва не отождествленного с драконами.

На заре XX в. в традиционной китайской медицине использовалось бесчисленное множество экзотических лекарственных средств, включая и так называемую драконью кость – ископаемые кости, обычно истолченные в порошок, но иногда и целые. Драконья кость пользовалась огромной популярностью.

В числе европейцев, посещавших Китай в начале XX в., был немецкий палеонтолог Густав Генрих Ральф фон Кёнигсвальд. Однажды в гонконгской аптеке фон Кёнигсвальд был потрясен, наткнувшись на продававшуюся там драконью кость. Палеонтолог, прекрасно знавший морфологию костей животных, сразу понял, что держит в руках зуб ископаемой человекообразной обезьяны. Этот зуб был очень необычным: он превосходил по размерам любой другой зуб обезьяны, когда-либо попадавшийся на глаза ученому. Фон Кёнигсвальд купил драконью кость, оказавшуюся правым третьим моляром человекообразной обезьяны, и рассказал о своей находке в статье 1952 г., где назвал новый ископаемый вид *Gigantopithecus blacki* – «гигантская обезьяна Блэка», в честь знаменитого палеонтолога Дэвидсона Блэка.

Жаль, конечно, что драконья кость не имела отношения к дракону, но реальность оказалась интереснее вымысла: зуб принадлежал обезьяне чудовищного размера. Гигантопитек должен был походить на гориллу, только гораздо более крупную. К сожалению, несмотря на интерес, вызванный публикацией фон Кёнигсвальда, других костей гигантских человекообразных обезьян так и не было найдено, они известны только по зубам и челюстям.

Существовал ли Кинг-Конг?

В краю известняковых пещер на юге Китая всегда активно велось земледелие. Во время обработки земли крестьяне в 1950–1960-е гг. находили сотни зубов гигантопитеков. Палеонтологи съезжались на места находок и сообщали о своих открытиях, но, несмотря на их старания, все, что удалось найти, – это три нижние челюсти и более тысячи зубов. Никаких других останков до настоящего времени не обнаружено. Даже сейчас, хотя газеты продолжают публиковать сообщения об очередных находках ископаемых останков гигантопитека, это исключительно зубы.

Однако отчаиваться рано. Как я уже говорила, палеоантропологи и палеонтологи могут получить много информации об особи и по ее челюстям и зубам. Например, размер тела можно оценить по величине отдельных костей. В настоящее время самым крупным приматом является горилла: самцы весят до 180 кг, самки – до 90 кг. Судя по размеру зубов, *Gigantopithecus* мог весить в два с половиной раза больше самца гориллы, т. е. 450 кг, и достигать роста 2,7 м. Некоторые ученые утверждают, что *Gigantopithecus* весил в три раза больше самца гориллы! Для более точных оценок нужно найти части скелета, непосредственно поддерживающие тело, например кости верхних или нижних конечностей, но даже по зубам мы узнали, что владелец драконьих костей был гигантом. Это был не дракон, а Кинг-Конг.

Почему некоторые животные достигают таких размеров? Простейший ответ заключается в конкуренции самцов. Предположим, лишь немногие самцы имеют доступ ко всем фертильным самкам. Самцы должны активно бороться за то, чтобы войти в число этих немногих, а крупное тело в такой борьбе дает преимущество. В процессе выбора брачного партнера самки отдают предпочтение более крупным самцам, которым и удастся передать свои гены следующему поколению. Чем острее борьба за доступ к фертильным самкам, тем крупнее должен быть самец-победитель (или, как сказали бы специалисты по биологической антропологии, тем заметнее половой диморфизм по размеру тела).

Для биологических видов с сильно выраженным половым диморфизмом по этому признаку типично спаривание одного

самца со многими самками, причем один самец монополизирует доступ к самкам в группе. В отличие от этого, для видов, у которых самцы и самки мало различаются размерами тела, характерна система «один самец – одна самка». В этом случае, поскольку большинство самцов могут составить брачные пары, их конкуренция слаба, и как самцы, так и самки обычно участвуют в заботе о потомстве. Таким образом, на основе различий в величине тела самцов и самок можно сделать выводы о системе выбора брачного партнера у биологического вида.

Однако в случае *Gigantopithecus* не конкуренция между самцами стала причиной большого размера их тела. В 2009 г. я участвовала в международной конференции в Китае, где познакомилась с Чжаном Иньюнем, китайским палеоантропологом, много лет изучавшим гигантопитека. Поскольку Чжан уже отошел от дел, он передал мне собранные им данные о гигантопитеке и попросил продолжить его неоконченное исследование. Данные представляли собой большую коробку с карточками размером $7,5 \times 12,5$ см, по одной на каждый зуб гигантопитека, найденный на сегодняшний день. Вернувшись в Соединенные Штаты, я погрузилась в их изучение.

Зубы были гигантскими, как и следовало ожидать. Разница размеров тела самцов и самок также оказалась существенной. Это уже было известно. Мое внимание привлекла одна деталь – клыки. Они были слишком маленькими по сравнению с предполагаемой величиной тела и остальными зубами. Различиями в размерах клыков самцов и самок вполне можно было пренебречь. Это вызывало вопросы, поскольку клыки играют важную роль в конкуренции самцов. Даже если размеры тела самцов и самок различаются мало, существенная разница в величине клыков свидетельствует об острой внутривидовой конкуренции между самцами: показательный пример – шимпанзе. При слабой конкуренции самцов у них и у самок клыки почти одинаковы, как, например, у человека: мужчины и женщины не имеют принципиальных различий в размерах тела и клыков.

Как бы ни отличались друг от друга самцы и самки по размерам, при отсутствии разницы в величине клыков можно уверенно заключить, что конкуренция самцов была для *Gigantopithecus* нетипична или вообще отсутствовала. Если

дело не во внутривидовой конкуренции, какой еще фактор мог привести к появлению у гигантопитека огромного тела?

Это могли быть хищники. Очевидно, что, имея огромное тело, легче противостоять хищникам. Однако хищники не делают различий между самцами и самками вида, на который охотятся, и это не вполне объясняет *разницу* в размерах тела самцов и самок гигантопитека. Скорее, причина была связана с размножением. У человекообразных обезьян и других приматов размер тела тем больше, чем продолжительнее период взросления. Иными словами, они вырастают сильнее, потому что растут дольше. Но долгий период роста отодвигает сроки полового созревания. Отложенное половое созревание самок имеет особенно выраженные отрицательные последствия для размножения, поскольку позднее наступление беременности и рождение потомства не обязательно является преимуществом, а нередко оказывается недостатком. Поэтому у самок зачастую более короткий период роста, тогда как самцы могут «позволить» себе долго созревать и расти. Изучение приматов показывает, что у всех самок одного биологического вида продолжительность периода роста примерно одинакова с небольшими индивидуальными отклонениями. У самцов же периоды созревания значительно различаются, как и размер тела, определяемый индивидуальными особенностями, а также чувствительностью к изменениям среды обитания.

На первый взгляд непримечательная особенность *Gigantopithecus* – маленькие клыки, одинаковые у самцов и самок, в сочетании с колоссальным размером тела самцов, – намекает на присутствие в среде его обитания грозного хищника. Какой же хищник мог «вынудить» гигантопитека стать таким огромным? Какой охотник создал этого «Кинг-Конга»? Возможно, мы. Точнее, наши предки.

Человек против зверя

Gigantopithecus обитал на территории Южного Китая в промежутке от 1,2 млн до 300 000 лет назад. В это время *Homo erectus* жил на Азиатском континенте повсеместно. *Homo erectus* охотился на крупную дичь. На его стоянках, например в Чжоукоудяне, найдены бесчисленные кости лошадей и других животных – их выбрасывали, после того как тушу животного разделывали и съедали. Некоторые исследователи даже утверждают, что в Азии лошади исчезли потому, что их истребил *Homo erectus*.

Мог ли вид *Homo erectus* охотиться и на гигантопитеков вплоть до полного истребления? Пока данные, подтверждающие это предположение, отсутствуют. Не исключено, что на каких-то стоянках обнаружатся кости как *Homo erectus*, так и *Gigantopithecus*, но такие стоянки до сих пор не найдены. Расс Чичон, антрополог из Университета Айовы, сообщил было об открытии во Вьетнаме зубов *Homo erectus* рядом с зубами *Gigantopithecus*, но впоследствии опроверг свое заявление, когда выяснилось, что это зубы не гоминина, а другой человекообразной обезьяны.

Из этого не следует, что *Homo erectus* и *Gigantopithecus* ничто не связывало. Некоторые палеоантропологи утверждают, что, даже если у них и не было отношений охотника и добычи, эти два вида вели острую конкуренцию, которая и привела к вымиранию *Gigantopithecus*. Я согласна с ними. Гигантопитек жил в зарослях бамбука, конкурируя с гигантской пандой, основу рациона которой составляет бамбук. Конкуренция усилилась с появлением *Homo erectus*. На первый взгляд это странно, поскольку *Homo erectus* не ел бамбук. В чем же тогда причина обострения конкурентной борьбы?

Ответ заключается в том, что *Homo erectus*, возможно, использовал бамбук для изготовления орудий. Представители этого вида, обитавшие в Восточной Азии, делали каменные орудия, грубые и немногочисленные по сравнению с орудиями, которые находят в Европе или в Африке. Ученые объясняют это различие тем, что свои орудия азиатский *Homo erectus*, вероятно, делал из бамбука, который в изобилии встречается в Восточной Азии. Поскольку бамбуковые изделия не сохраняются в археологической летописи, в отличие от

каменных, создается впечатление, что азиатские представители вида *Homo erectus* изготавливали мало орудий. Сторонники теории о том, что *Homo erectus*, обитавший в Азии, делал из бамбука орудия и даже строил хижины, предполагают, что площади зарослей бамбука сократились вследствие слишком активного использования. Из-за деятельности *Homo erectus* гигантопитек лишился среды обитания.

Более того, *Gigantopithecus* должен был страдать от бескормицы. Хотя он и обитал в бамбуковых зарослях, бамбук не был его основной пищей. Судя по его зубам, он, как и остальные человекообразные обезьяны, имел разнообразный рацион. Обращает на себя внимание частое поражение зубов гигантопитека кариесом, что свидетельствует о любви к сладким спелым фруктам. Также часто встречается гипоплазия эмали, которая возникает из-за недостаточного питания в периоды роста. Как бы ни изобиловали растительной пищей тропические леса, ее, очевидно, не хватало, чтобы гигантопитек – существо размером с Кинг-Конга – мог есть вдоволь.

Средний плейстоцен (эпоха, в которую жил *Gigantopithecus*) отличался все более частым чередованием периодов теплого климата и более холодного и сухого, постепенно всюду становилось прохладнее и суше. Существованию гигантопитека угрожало неблагоприятное изменение климата и постоянное сокращение среды обитания. Добавьте к этому нехватку пищи, и становится понятно, как трудно было гигантопитеку поддерживать жизнь своего огромного тела даже в отсутствие конкуренции с гомининами или другими биологическими видами. В конечном итоге *Gigantopithecus*, крупнейший примат, когда-либо живший на Земле, вымер.

История гигантопитека – лишь одна из множества трагедий биологии. Древние люди на протяжении плейстоцена конкурировали с другими животными за сокращающиеся ресурсы и вышли из этой борьбы победителями. Они стали господствующим биологическим видом, превзойдя в этом смысле почти все живые организмы. *Gigantopithecus* стал одним из множества крупных млекопитающих, вымерших в период плейстоцена.

Всякий раз, размышляя о *Gigantopithecus*, я вспоминаю орангутанов. Сейчас они живут в тропических лесах Юго-

Восточной Азии, где когда-то обитал гигантопитек. У орангутанов тоже большое тело и значительная разница в физических размерах самцов и самок. Орангутаны, однако, не живут группами из одного самца и нескольких самок или из одного самца и одной самки. Как ни странно, они одиночки. Одинокое существование не характерно для приматов, и высказывается предположение, что это отчаянная попытка приспособиться и выжить под давлением самого опасного хищника на Земле – человека. Возможно, они усвоили этот урок из вымирания *Gigantopithecus*.

В скором будущем, если исчезновение лесов и изменение климата сотрут с лица земли всех человекообразных обезьян, люди могут остаться единственными приматами. Тогда мы вряд ли будем гордиться собой.

ДОПОЛНЕНИЕ

УВЛЕЧЕНИЕ ГИГАНТАМИ

На протяжении истории человечества во многих культурах рождались мифы о человекоподобных гигантах. Библейский Голиаф – лишь один из многочисленных великанов, которые существуют в легендах Скандинавии, Древнего Рима и Греции. Даже сейчас можно услышать, что кто-то видел йети, гималайского гиганта или сасквоча, североамериканского гиганта. Некоторые посвящают всю жизнь их поиску.

Любопытно, что в истории палеоантропологии также появлялся гигантский гоминин. Среди ископаемых останков гоминин, найденных на индонезийском острове Ява, имелись фрагменты черепов, нижних челюстей и зубов необычайно большого размера. Обладатели этих костей были названы мегантропами (*Meganthropus*), или «большими людьми». Франц Вейденрейх, прославившийся изучением пекинского человека, в 1946 г. написал о необычных яванских находках книгу «Човекообразные обезьяны, гигантопитеки и человек». В настоящее время *Meganthropus* отнесен к виду *Homo erectus*, и вероятность существования гигантского вида человека даже не рассматривается.

Однако *Gigantopithecus*, вид удивительно крупных человекообразных обезьян, действительно обитал в то же время и в том же регионе, что и *Homo erectus*. Возможно, существование гигантопитека настолько глубоко укоренилось в коллективной памяти гоминин, что послужило основой для нашего увлечения образами гигантов и мифами о них. Это, конечно, мои домыслы, но одновременно и одна из интригующих страничек эволюции человека, будоражащих воображение.

Глава 14

Расплата за прогресс

Мы считаем свой биологический вид умным. В основе наших традиций обучения и передачи знаний следующему поколению лежит интеллект. Мы видим в блестящем уме главное отличие человека от остальных животных.

Когда мы говорим об ископаемых свидетельствах наличия блестящего ума, то фактически имеем в виду большой мозг. Люди входят в группу животных с очень большим головным мозгом. Судя по останкам ранних гоминин, их мозг едва достигал 450 см^3 – как у взрослого шимпанзе. Это около одной трети размера мозга современного взрослого человека. Мозг гоминина почти удвоился, достигнув 900 см^3 примерно 2 млн лет назад, а 10 000 лет назад уже имел средний современный объем – 1400 см^3 .

Что привело к этому изменению? Возможно, каменные орудия – они появляются в археологической летописи около 3–2,5 млн лет назад. Хотя от устной речи не остается ископаемых свидетельств, мы предполагаем, что язык должен был появиться вслед за большим мозгом. По-видимому, увеличение головного мозга стало первым уникальным признаком человека. Этот признак отражен в названии нашего биологического вида, *Homo sapiens*, – «человек разумный». Как представляется, нас отличает врожденная склонность к приобретению знаний, к познанию и изменению своей среды обитания, а также к созданию инструментов и технологий, расширяющих наши возможности.

Не исключено, однако, что умственные способности не самый важный двигатель эволюции человека. Это точно *не* первая уникальная для человека характеристика, возникшая в ходе эволюционного развития. Самый ранний признак «человекообразности» нужно искать в другом месте – в стопах (см. главу 3). Расплачиваться за прямохождение пришлось нашей спине, которая могла в буквальном смысле сломаться из-за нагрузок, связанных с вертикальным передвижением.

Признаки человека: только ноги и никакого мозга

В 1974 г. Дональд Джохансон, работавший тогда в Университете Западного резервного района (а в настоящее время – в Институте происхождения человека), обнаружил при раскопках в Эфиопии (Восточная Африка) останки гоминина. Тем вечером археологи в своем лагере слышали по радио песню Beatles – Lucy in the Sky with Diamonds – и решили назвать ископаемую особь Люси. Так появилась главная знаменитость в истории антропологии.

Люси принадлежала к виду, жившему около 3,3 млн лет назад, – *Australopithecus afarensis*. Хотя в 1970-х гг. было обнаружено много окаменелых останков австралопитеков, именно Люси стала, можно сказать, лицом этого биологического вида, несмотря на то что у нее не было черепа. На момент своего открытия Люси была старейшим ископаемым гоминином, известным науке. Поскольку у данной особи не было головы, ученые не могли ответить на вопрос, более всего волновавший общественность: велик ли был ее мозг? Ответ дали другие находки *Australopithecus afarensis*, сделанные позже: сородичи Люси не могли похвастаться большим мозгом. Палеоантропологи сосредоточились на особенностях совершенно другой части тела – ног.

Части скелета, доходящие до нас в виде окаменелостей, могут рассказать, как перемещалось древнее животное, на двух или на четырех конечностях. Вес животных, которые ходят на четырех ногах, равномерно распределен между всеми четырьмя конечностями. У двуногих животных тело опирается лишь на две ноги, тогда как руки не имеют признаков того, что они поддерживают его. Суставы, на которые приходится вес тела, у крупняются, поэтому по их величине и форме можно судить, были ли они несущими. Если сравнить размеры бедренных суставов, располагающихся в местах соединения ног с туловищем, и плечевых суставов, соединяющих руки с туловищем, то можно определить, сколько конечностей особь использовала для передвижения.

Палеоантропологи изучили плечевой сустав *Australopithecus afarensis* – он оказался маленьким. Из этого следовало, что плечи не несли веса тела. А вот бедренные и

коленные суставы были крупными – именно на них приходилась нагрузка. Форма суставов также отличалась от характерной для других приматов. Коленный сустав был плоским и прочным, чтобы обеспечивать надежную опору при ограниченной подвижности. Для остальных приматов характерен круглый коленный сустав, допускающий максимальную свободу движения. Тазобедренный сустав оказался глубоким, что давало максимум устойчивости, поскольку его нелегко было вывихнуть. Плечевые суставы не имели этих признаков морфологического приспособления. Подобные свидетельства подтверждали гипотезу, что вес тела наших предшественников приходился на две ноги.

Ходить на двух ногах – не то же самое, что стоять на них. Встаньте и пройдите. Обратите внимание, что земли касается только одна стопа, когда вы делаете шаг. Эта стопа, а в конечном счете одна ее точка, большой палец, принимает на себя вес всего тела. То, что мы называем ходьбой на двух ногах, фактически является балансированием на одной ноге в каждый момент. Самая большая проблема такой ходьбы – это неустойчивость и возможность упасть из-за потери равновесия, когда одна нога сменяет другую в качестве опоры. Как результат, у людей произошли морфологические изменения больших пальцев ног, лодыжек, коленей, голеней и таза. Мышечные соединения таза и бедер также приспособились к восприятию нагрузки на две ноги. Мышцы внутренней и наружной сторон бедра, которые когда-то должны были лишь выдвигать ногу вперед, приобрели новую функцию стабилизации раскачивания тела из стороны в сторону.

Вес тела, приходящийся на одну ногу, переносится на переднюю часть стопы (большой палец) непосредственно перед сменой ноги. Поскольку стопа должна короткое время нести вес всего тела, большой палец является самым крупным и направлен вперед, как и остальные пальцы. Это очень сильное отличие от стопы человекообразных обезьян, у которых большие пальцы на ногах отставлены в сторону, как у нас на руках.

Оуэн Лавджой^[27] из Кентского университета и Тим Уайт из Калифорнийского университета в Беркли заявили, что Люси была прямоходящей. Более того, ранее, в 1979 г., палеоантрополог Мэри Лики открыла в Лаэтоли, Танзания, участок, покрытый древним вулканическим пеплом, где четко выделялась группа отпечатков стоп. Оставленные согласно

датировке 3,6 млн лет назад, они неопровержимо свидетельствовали о двуногости, но среди палеоантропологов развернулись долгие споры о том, что вытекает из факта прямохождения наших предшественников. Открытие Люси лишь подлило масла в огонь.

Следующие 20 лет палеоантропологи спорили, что появилось у гоминин раньше: большой мозг или двуногость. Было довольно трудно принять мысль о том, что «человекообразность» могла начаться со стоп, а не с мозга. Теперь этот вопрос закрыт, ученые сошлись на том, что прямохождение появилось в эволюции человека раньше.

Прямохождение – причина болей в спине

Даже после перехода к прямохождению путь к превращению в человека оставался тернистым. Хожение на двух ногах имело свою цену. В вертикальном положении значительная часть веса тела приходится на нижний отдел спины (поясничную область и таз) и на ноги. При ходьбе в каждый момент времени весь вес тела принимает на себя одна нога. Как результат, нижний отдел спины, тазобедренные суставы и колени постоянно находятся под нагрузкой, делая людей предрасположенными к болям в спине и коленях. Животные, у которых вес равномерно распределяется между передними и задними конечностями, не имеют такой проблемы.

Женщины сталкиваются с еще большей нагрузкой, когда к их весу добавляется вес ребенка. На протяжении всего нашего эволюционного процесса вплоть до недавнего времени женщины проводили большую часть взрослой жизни, вынашивая или кормя младенцев. Они вступали в этот цикл, как только достигали половой зрелости, и за свою жизнь рождали пять-шесть, а иногда до двенадцати детей. После менопаузы они становились бабушками и помогали растить внуков. Для самки человека эта пожизненная нагрузка на нижний отдел спины и ноги со временем оборачивалась сильными болями и травмами.

Необходимость постоянно носить и поднимать значительный вес означает дополнительную нагрузку на сердце. У животных, которые ходят на четырех ногах, сердце расположено относительно высоко в теле, и прокачивать кровь через кровеносную систему ему помогает сила тяжести. (Примечательным исключением являются жирафы, имеющие двухметровую шею, но они приспособились к этому, получив в процессе эволюции очень маленькую голову и очень большое сердце в сравнении с размерами тела.) Сердце человека находится относительно низко, в средней по вертикали точке тела, так что грудная клетка, плечи, руки и череп (с головным мозгом) расположены выше него.

Таким образом, сердце должно перекачивать существенный объем крови против действия силы тяжести, выполняя работу, для которой сердце древних млекопитающих не было предназначено. Помимо того что сердце человека располагается ниже, чем у животных, оно должно снабжать кровью

значительно увеличившийся орган – головной мозг. Мозг человека – в буквальном смысле гигантский орган, потребляющий много энергии и требующий много крови. У взрослого человека на него в покое приходится 20–30 % общего суточного потребления калорий, а у ребенка этот показатель подскакивает до 50–60 %. Перед такой проблемой трудности жирафа меркнут.

Часть тела, в которую необходимо поставлять больше всего крови, является еще и самой высокой его точкой, что невероятно увеличивает нагрузку на сердце. Словно Сизиф, герой древнегреческого мифа, оно занято бесконечным тяжелым трудом. Неудивительно, что сердце, кажется, только и ждет, как бы остановиться. Вот почему у людей смертность от сердечно-сосудистых заболеваний выше, чем у других животных.

Цивилизация в обмен на больную спину

Прямохождение – это не только боль и никакой выгоды. Благодаря двуногости человечество приобрело еще один уникальный признак – способность делать орудия. Хожение на двух ногах освободило наши руки от участия в передвижении и позволило им заняться изготовлением и использованием орудий.

Более того, с исключением верхней части тела из процесса передвижения освободилась и диафрагма. Движение уже не служило ограничителем дыхания, и стала возможна вокализация. Вокализация – условие речи. Так были заложены основы человеческой культуры и цивилизации – инструменты и язык.

Можно также сказать, что увеличение объема головного мозга стало следствием прямохождения – или даже величайшим следствием. Чтобы изготавливать и использовать орудия, необходимо высокое развитие, связанное с большим мозгом, но мозг не может просто взять и увеличиться. Это орган, состоящий из жира, требующий высококалорийного питания в форме жира и белка. Такой рацион возможен только при стратегии, позволяющей регулярно добывать и потреблять высококачественную пищу (мясо) с помощью технологических инноваций – орудий. Все эти взаимосвязанные элементы стали реальными только после освоения прямохождения.

Начав перемещаться на двух ногах, люди смогли задуматься о культуре и цивилизации, но ценой боли в спине, болезней сердца и опасного деторождения. Встаньте и прикоснитесь к области сердца и пояснице, нашим жертвам во имя превращения в людей. А еще скажите спасибо своей матери. Воспользуйтесь для этого одним из достижений цивилизации – телефоном, мессенджером или электронной почтой, за которые она заплатила родовыми муками.

ДОПОЛНЕНИЕ

ШИМПАНЗЕ ТОЖЕ УМЕЮТ ХОДИТЬ НА ДВУХ НОГАХ!

Люди не единственные животные, способные перемещаться на двух ногах. Гориллы, шимпанзе, некоторые ящерицы и птицы тоже ходят на двух

ногах, хотя и не так, как мы. Важно, однако, что у них имеются другие способы передвижения. Например, многие птицы летают. Нелетающие птицы обладают другими навыками: пингвины могут очень долго плавать под водой, страусы, сугубо сухопутные существа, бегают со скоростью 55–70 км/ч. Шимпанзе и гориллы прекрасно передвигаются на четырех лапах, а также лазают по деревьям и быстро перемещаются с дерева на дерево, хватаясь руками за ветки.

Сравните всех их с людьми, которые только и могут, что ходить на двух ногах. В отличие от страусов, мы не можем бегать долго или очень быстро без серьезных тренировок и таланта. Мы можем преодолевать небольшие расстояния на четвереньках, как гориллы, но этот способ передвижения неудобен, неэффективен и утомителен для взрослого человека. Большинство людей очень быстро бросают это занятие и возвращаются к вертикальному положению и прямохождению. Любой другой способ перемещения просто не подходит для нас. Как ни странно, зависимость от единственного способа передвижения, ограниченного по своим возможностям, привела к потрясающим эволюционным достижениям.



Ископаемые позвоночник, ребра, тазовые кости и бедренная кость *Australopithecus africanus*, найденные в Стеркфонтейне, ЮАР (© Milford Wolpoff)



Ископаемый позвоночник *Australopithecus africanus*, найденный в Стеркфонтейне, ЮАР (© Milford Wolpoff)

Глава 15

В поисках человеческого лица

В начале августа 2012 г. на обложке британского научного журнала *Nature* появилось изображенное в профиль лицо ископаемого гоминина, предка человека, – *Homo rudolfensis*^[28]. Оно было довольно вытянутым, но выглядело узнаваемым и почти человеческим. Это изображение заставляет задуматься о том, что делает лицо человеческим.

Гоминин, украсивший обложку *Nature*, имеет уникальный идентификационный номер KNM-EM 62000. Он был найден в Кооби-Фора, знаменитом палеоантропологическом памятнике на севере Кении, о чем сообщили несколько крупнейших новостных изданий, в том числе *The New York Times*. Что особенного в этой окаменелости, заставившей нас переписать свою эволюционную историю? Что определило принадлежность этой особи к человечеству?

Историю человекоподобного лица невозможно рассказать отдельно от истории самой знаменитой семьи антропологов, Лики. В этой семье три поколения открывателей ископаемых гоминин: отец и мать, сын и его жена и, наконец, внучка. Можно сказать, это королевская семья в палеоантропологии. Рассказ о ней не сводится к семейной летописи – это повесть о трудном 50-летнем поиске человеческого лица и его истоков.

Погоня за первым ископаемым гоминином

Все началось в 1950-е гг. Молодые супруги-британцы Луис и Мэри Лики привлекли к себе внимание раскопками в Кении. Они хотели найти окаменелости, которые пролили бы свет на происхождение рода *Homo*, группу видов, включающую людей. Иначе говоря, они искали самые ранние ископаемые свидетельства нашей эволюционной линии.

В то время были известны два вида ископаемых гоминин, предположительно имевшие отношение к происхождению рода *Homo*. Первый – *Australopithecus africanus* из Южной Африки. Считалось, что этот вид жил 2 млн лет назад. Время появления второго, *Homo erectus* из Восточной и Юго-Восточной Азии, оценивалось в 700 000 лет назад. Исходя из этих датировок, Луис и Мэри Лики предполагали, что первый представитель рода *Homo* появился позже австралопитека африканского, но раньше человека прямоходящего.

Блестящие достижения и успехи Лики в палеоантропологии на протяжении 1960-х гг. можно объяснить постоянными раскопками. Они доказали, что ранние предки гоминин процветали не только на юге, но и на востоке Африки. Обнаруженные Мэри Лики отпечатки ступней в Лаэтоли, Танзания, стали ценным свидетельством того, что прямохождение возникло в истории человека 3,3 млн лет назад, задолго до появления *Homo erectus*. Также Лики нашли череп «щелкунчика», *Zinjanthropus boisei*, примечательного огромными зубами и выраженным сагиттальным гребнем в верхней части черепа^[29]. Каждая удачная находка Лики признавалась революционной и знаменовала поворотный момент в истории палеоантропологии.

Лики убедились, что решить самую дорогую их сердцу задачу – открыть происхождение рода *Homo* – очень непросто. После многолетних неудач они наконец в ходе раскопок 1960–1963 гг. в Олдувайском ущелье в Танзании обнаружили фрагменты кисти руки. Изыщные кости пальцев подталкивали к мысли о руке, способной изготавливать орудия. Лики задумались: не первый ли это предок рода *Homo*? Они назвали находку *Homo habilis*, «человек умелый»^[30].

Мечта отца, триумф сына

Мечта Лики сбылась не сразу. Сами по себе кости кисти из Олдувайского ущелья не являлись полным и исчерпывающим свидетельством использования орудий или принадлежности роду *Homo*. Новые ископаемые виды гоминин чаще всего классифицируются по морфологии черепа. Если тщательное изучение выявляет комплекс принципиально новых характеристик лица и черепной коробки, то череп относят к новому виду. Ученые искали крупный череп с вертикальным лбом, поскольку это свидетельствовало бы о достаточно большом головном мозге, позволяющем изготавливать полезные орудия. К счастью, при последующих раскопках стали обнаруживаться все новые кости *Homo habilis*, но, как ни странно, наши представления об этом виде лишь запутывались.

После открытия *Homo habilis* ископаемых гоминин из Восточной Африки стали разделять на два вида согласно размеру черепа. Особей с маленьким черепом отнесли к *Zinjanthropus boisei* (впоследствии представителей рода *Zinjanthropus* включили в род *Australopithecus* или *Paranthropus*^[31]), с большим – к *Homo habilis*. При классификации возникали проблемы. Черепа были фрагментированными, и даже самые опытные палеоантропологи часто затруднялись с точной реконструкцией размеров и строения целого черепа. Поэтому стали исходить из предположения: если череп «кажется» достаточно большим, то он принадлежит *Homo habilis*. Неточность этого подхода вызвала сомнения в сообществе палеоантропологов, многие оспаривали существование человека умелого как отдельного вида.

В разгар споров вокруг классификации в середине 1970-х гг. в Кооби-Фора был наконец раскопан практически полный череп. Это открытие отличалось от всех предшествующих фрагментарных находок. Ископаемый череп, получивший каталожный номер KNM-ER 1470, демонстрировал характерные признаки *Homo habilis*. Автором открытия стал молодой палеоантрополог Ричард Лики. Совпадение фамилий не случайно, это был сын Луиса и Мэри. Ричард вырос на раскопках, где трудились его родители, и к 1970-м гг. пошел по их стопам, также став уважаемым палеоантропологом.

Ископаемый гоминин, обнаруженный Ричардом Лики, имел большой головной мозг, как и предсказывалось, и прямой вертикальный лоб. Черепная коробка имела все признаки, позволявшие считать ее обладателя предком рода *Homo*. Казалось, что *Homo habilis*, начинавшийся с горстки костей кисти, наконец обрел человекоподобное лицо и был признан самым ранним представителем рода *Homo*. Но как его примет научное сообщество?

Дальнейшие находки усложнили картину. После открытия Ричарда Лики находки ископаемых гоминин в Восточной Африке продолжились. Их по-прежнему классифицировали как *Zinjanthropus boisei* или как *Homo habilis* в соответствии со все более расплывчатым и неопределенным принципом – по предположительной величине или форме черепа. Сам этот подход время от времени подвергался сомнению. Некоторые утверждали, что биологический вид, способный изготавливать орудия, должен иметь не только большой головной мозг, но и признаки, указывающие на интеллект, а именно высокий лоб. Иными словами, лучшим отличительным признаком *Homo habilis* они объявляли угол наклона лба.

Можете себе представить, какую путаницу вызвал разницей в классификации *Homo habilis*. Наконец палеоантропологи поняли, что сравнение всех комплексов окаменелостей, определенных как *Homo habilis*, демонстрирует слишком большой разброс характеристик, чтобы всех этих особей можно было отнести к одному виду. *Homo habilis* превратился в «гоминина с тысячей лиц», произвольную группу, не имеющую непротиворечивого определения.

В сущности, проблема *Homo habilis* была напрямую связана с одной из фундаментальных проблем палеоантропологии – изменчивостью. Допустим, мы сравниваем двух человек. Два человека никогда не выглядят совершенно одинаково, даже близнецы немного отличаются друг от друга. Случайная пара людей может различаться размерами тела, полом, возрастом и бесчисленным множеством других характеристик, но, несмотря на эти вариации, мы знаем, что все люди принадлежат к одному виду, который называется *Homo sapiens*. Наблюдаемые различия представителей одного биологического вида называются внутривидовой изменчивостью. В противоположность ей существует межвидовая изменчивость – различия разных биологических видов. Межвидовые различия (скажем, человека и шимпанзе)

больше, чем внутривидовые (например, между отдельными людьми).

Теперь рассмотрим обратный пример. Исходя из паттерна изменчивости, можно установить, относятся ли два индивида к одному биологическому виду или к разным. Скажем, если они выглядят практически одинаково, различаясь только размерами, то, вероятно, принадлежат к одному виду. Аналогично если их отличает друг от друга только пол, то они, скорее всего, одного вида.

При изучении все большего числа ископаемых особей *Homo habilis* палеоантропологов озадачивал масштаб изменчивости в этой группе. Следует ли считать эти ископаемые останки вариантами одного вида (внутривидовая изменчивость) или относить их к совершенно разным биологическим видам (межвидовая изменчивость)? Одни ученые утверждали, что все останки представляют один вид, другие – что в группе представлены как минимум два разных вида и что находки нужно классифицировать по-новому, и чем скорее, тем лучше. Исследователи, настаивавшие на изменении классификации, выделили особей с самыми большими черепами в отдельный вид и назвали его *Homo rudolfensis*.

В центре этой дилеммы находился первый полный череп *Homo habilis*, KNM-ER 1470. Исходя только из размера черепа, его следовало отнести к *Homo rudolfensis*, а не к *Homo habilis*, но тогда возникала новая проблема: у этой ископаемой особи был большой череп, но лицо выглядело точно так же, как у представителей вида *Homo habilis*. Такое сочетание особенностей черепа и лица могло иметь другое объяснение – существование третьего ископаемого вида, отличающегося как от *Homo habilis*, так и от *Homo rudolfensis*. Это решение оборачивалось самой серьезной проблемой, поскольку никакие другие ископаемые останки, найденные на тот момент, не были похожи на находку Ричарда Лики. Ученые ломали головы, пытаясь осмыслить значение этого необычного, исключительного случая.

Мив и Луис Лики: открытие еще одного древнего гоминина

После открытия *Homo habilis* Ричард Лики отошел от археологии и в 1990-е гг. занялся защитой дикой природы и политической деятельностью. Он посвятил себя защите носорогов, покончив с раскопками, но это не стало концом археологической деятельности семьи Лики.

В 2008–2009 гг. в Кооби-Фора, Кения, был обнаружен окаменелый череп – лицевой сегмент и нижняя челюсть. Именно он, KNM-ER 62000, стал темой номера *Nature* от 9 августа 2012 г. Дело в том, что KNM-ER 62000 был очень похож на KNM-ER 1470, череп, обнаруженный еще в 1970-х гг. Ричардом Лики. Находка Ричарда перестала быть «необычной и исключительной». KNM-ER 62000 был определен как представитель ископаемого вида *Homo rudolfensis*. Он показал, что ранний вид *Homo* состоял не из одного рода. Вероятнее всего, в Африке 2 млн лет назад сосуществовали как минимум два рода *Homo*.

Мы вступили в новый этап 40-летних споров о происхождении и эволюции вида *Homo*. На всем их протяжении одно оставалось неизменным: фамилия ученых, занимавшихся раскопками и исследованиями. KNM-ER 62000 нашли Мив и Луиза Лики, жена и дочь Ричарда. Две эти женщины являются продолжателями дела Лики во втором и третьем поколениях, переписывая историю ископаемых видов, тесно связанных с именами их мужа и отца.

ДОПОЛНЕНИЕ

МЫ ВИДИМ ТО, ЧТО ХОТИМ УВИДЕТЬ

История KNM-ER 1470, ископаемой находки, о которой сообщил Ричард Лики, имела взлеты и падения. Сначала находку отнесли к *Homo habilis*, через 40 лет после этого – к *Homo rudolfensis*. Изменение классификации – обычное дело в палеоантропологии, но эта ископаемая особь сменила и лицо. Ученых заинтриговало ее большое сходство с современными людьми: прямой вертикальный лоб, ровное вертикальное лицо, в отличие от изображаемых в кино и мультипликации

примитивных людей с выступающим вперед ртом, надбровным валиком, плоским скошенным лбом.

Однако находка Ричарда Лики имела принципиальный недостаток, осознаваемый немногими: реконструкция лица по этому черепу была гипотетической. Когда череп откопали, он был сломан между носом и лбом, и среди найденных фрагментов отсутствовала промежуточная часть. Угол, под которым сходились лоб и нос (и все остальное лицо), ученым пришлось определять, полагаясь на воображение. Что, если бы череп реконструировали по-другому, с более скошенным лбом и выдающейся вперед лицевой частью? Тогда результатом реконструкции стал бы облик гоминина, и такой результат имел бы полное право на существование! Иначе говоря, нет убедительной причины представлять лоб этой ископаемой особи вертикальным, лежащим на одной прямой с лицом, что считалось красноречивой особенностью *Homo habilis*. Возможно, человекоподобие ее облика стало результатом нашего желания увидеть в *Homo habilis* предка человека.

Глава 16

Наш меняющийся мозг

В пятом классе наш учитель сказал: «Люди задействуют едва ли 10 % возможностей своего мозга по обработке данных. Остальное так и пропадает без дела». Я очень расстроилась, услышав это. Много лет спустя трейлер фильма 2014 г. «Люси» начался с того же заявления о неполном использовании возможностей мозга. То, что наш огромный мозг остается незагруженным, кажется трагедией. К счастью, это не так и не подтверждается научными данными.

Еще одно распространенное, но ошибочное представление заключается в том, что мозг теряет гибкость, когда мы стареем. Часто говорят, что мозг «пластичен», пока мы растем, способен многому научиться, но потом, как только мы становимся взрослыми, приобретает фиксированную структуру и перестает воспринимать что-либо новое. Исследования показали, что и это утверждение ни на чем не основано, к радости тех, кто хочет и в зрелые годы осваивать новое.

Мозг взрослого отличается от мозга ребенка

Хотя представление о неспособности людей старшего возраста учиться ошибочно, очевидно, что задачи, легкие для пожилого человека, отличаются от легких для ребенка. Например, механическое запоминание намного проще дается в детстве, но собрать разрозненные фрагменты информации, связать их и обобщить легче взрослым. Некоторые из этих различий обусловлены организацией клеток мозга. Их образование начинается еще у плода, и новые клетки возникают в течение всего периода роста. Чем больше клеток мозга, тем выше объем памяти. К шести-семи годам мозг ребенка достигает 80–90 % размера мозга взрослого. После этого новых клеток становится меньше и запоминание новой информации усложняется.

Означает ли это, что всю оставшуюся жизнь мозг работает в режиме автопилота? Нет, конечно. Вслед за наращиванием объема мозга в раннем детстве начинается формирование *связей* между его клетками вместо простого увеличения их количества. Связать клетки мозга – непростая задача. Задумайтесь: между двумя клетками можно установить одну связь, между тремя – три, но если клеток четыре, число возможных связей увеличивается до шести, а при шести клетках – уже до пятнадцати. Таким образом, число возможных соединений растет экспоненциально с увеличением количества клеток мозга. Поскольку в мозге человека может насчитываться до 100 млрд клеток, число возможных связей между всеми мыслимыми парами клеток просто невозможно вообразить.

Честно говоря, ни одна клетка мозга не устанавливает связи со всеми остальными. Каждая может соединиться лишь с некоторым числом клеток, находящихся рядом с ней или в той же области мозга, тем не менее количество связей ошеломляюще велико. Считается, что в среднем в одном кубическом сантиметре мозга существует 600 млн нейронных связей (так называемых синапсов), а значит, в мозге объемом 1400 см³ их 840 млрд!

Синапсы необходимы для запоминания информации и соединения ее элементов в общую картину. Даже после того как новые клетки мозга перестают образовываться, мозг остается

активным благодаря синапсам. Это означает также, что мозг не теряет гибкость и что мы используем не только 10 % его возможностей.

В каждый момент времени активная часть мозга человека может быть очень незначительной, но нам нужен большой мозг, чтобы хранить информацию. Согласно гипотезе социального мозга, выдвинутой психологом Оксфордского университета Робинот Данбаром, по мере расширения социальной группы объем информации о ее членах и об отношениях между ними увеличивается до астрономических размеров. Мозг хранит и многообразно использует всю эту социальную информацию, как компьютеры хранят и обрабатывают большие объемы данных даже тогда, когда мы в одиночестве раскладываем пасьянс.

Рост мозга человека практически завершается к шести-семи годам, но достижение размера как у взрослого не означает обретения способности функционировать по-взрослому. Его подлинное развитие начинается только после этого. Знания и мудрость увеличиваются вместе с астрономическим количеством синапсов, которые мы непрерывно создаем.

Быть человеком – значит иметь большой социальный мозг

Когда мозг человека стал большим и приобрел способность запоминать и обрабатывать колоссальные объемы информации? Этот вопрос очень интересует палеоантропологов, поскольку если мы узнаем, когда это произошло, то, возможно, сумеем и объяснить, *почему* мозг стал большим. Исследования возможностей человеческого мозга показали, что объем 450 см^3 (с мяч для софтбола^[32]) – важный рубеж. Мозг самых ранних предшественников человека из рода *Australopithecus* не превышал 450 см^3 . Взрослые шимпанзе, человекообразные обезьяны, наиболее близкие человеку, также имеют мозг объемом около 450 см^3 .

Несколько миллионов лет назад ранние гоминины имели маленький мозг, как у шимпанзе, но 2 млн назад он удвоился, достигнув 900 см^3 . Не случайно именно тогда, примерно 2 млн лет назад, появилась наша эволюционная линия, род *Homo*. Полмиллиона лет спустя мозг утроил свои исходные размеры, увеличившись до 1350 см^3 . Рост остановился лишь 50 000 лет назад, когда неандертальцы обрели череп большего объема, чем в среднем у анатомически современного человека (1600 см^3 против 1400 см^3).

Почему мозг увеличивался? Основным аргументом долгие годы была необходимость использовать орудия. Каменные орудия появились 2 млн лет назад, одновременно с родом *Homo*. Искусственно созданные приспособления, позволившие питаться остатками чужой добычи и самостоятельно охотиться на животных, сделали возможным рацион на основе мяса и животного жира. Такой рацион мог способствовать еще большему увеличению мозга. Долгое время ученые считали изготовление и использование орудий, охоту и увеличение объема черепа движущими факторами эволюции человека, но в этой теории крылось противоречие: для изготовления орудий большого мозга не требуется. Если бы мощный человеческий интеллект предназначался только для того, чтобы делать и применять орудия, то нам не потребовался бы такой объем мозга. Из этой теории вытекало, что наш мозг неоправданно огромен с точки зрения не только абсолютных размеров, но и

очень большой коры, отвечающей, как известно, за принятие решений высокого уровня.

Согласно другой позиции столь совершенный мозг развился в процессе решения других задач, помимо изготовления и использования орудий. Это вышеупомянутая гипотеза социального мозга, выдвинутая Робинот Данбаром. У животных, живущих группами, кора головного мозга более развита, и тем больше, чем многочисленнее группа. Данбар провел исследование, подслушивая чужие беседы в течение нескольких лет, и обнаружил, что собеседники чаще всего говорят о других людях, а не о религии, философии или политике. Это поведение характерно для всех, независимо от пола и социального положения. Мы считаем, что только женщины любят сплетничать, а мужчины не тратят времени на болтовню или по крайней мере не должны этого делать. Однако, если прислушаться, выясняется, что и мужчины обожают досужие разговоры и обсуждают заурядные повседневные события из социальной сферы. Судя по всему, все люди, мужчины и женщины, просто любят поболтать. Данбар утверждал, что наш социальный мозг использовался главным образом для болтовни о нас самих и о том, что случилось с другими людьми и их отношениями.

Действительно, социальные животные, например дельфины и слоны, имеют относительно большой мозг. С увеличением группы объем информации о ее членах становится больше и количество отношений, которые может завязать (и должен поддерживать) каждый индивид, невероятно возрастает. Наш мозг сводит всю информацию воедино, хранит ее и обращается к ней.

Ранние гоминины, безусловно, должны были объединяться в группы, чтобы выжить. Прямоходящие гоминины среди африканской саванны находились в плачевном положении в плане самозащиты, даже с каменными топорами в руках. По сравнению с другими хищниками люди слабы и не могут достаточно успешно охотиться в одиночку. Ранним гомининам пришлось сделать ставку на коллективную охоту, что, в свою очередь, потребовало жесткой социальной структуры. Более того, для выживания в постоянно меняющихся условиях ледникового периода, с циклами похолодания и потепления, было абсолютно необходимо создавать и поддерживать контакты в группе для обмена жизненно важной информацией, а также иметь большой мозг для хранения этой информации.

Социальная жизнь была для людей средством выживания, а не развлечением, чтобы убить время. Чтобы собирать информацию, обмениваться ею и понимать ее, потребовался развитый язык, который стал средством коммуникации. Общение превратилось в главную функцию языка.

Обмен информацией в ходе общения не обязательно приносит непосредственную пользу в повседневной жизни, но, безусловно, может ее принести: в Африке в периоды засухи такие сообщения, как «в таком-то месте есть вода» или «недавно я видел, как лев поймал газель, пойдём туда и заберем остатки, пока не явились гиены», важны для выживания. Менее очевидна связь других форм коммуникации с повседневной борьбой за жизнь: «у такой-то будет ребенок», «тот-то закрутил с... ты знаешь, о ком я» или даже сообщения о состоянии здоровья, например «у меня жжение в глазах».

Некоторые исследователи когнитивной деятельности даже утверждают, что болтовня сродни грумингу, только вместо рук используется речь. Большинство приматов вычесывают друг друга и, выбирая из шерсти сородичей разный сор, завязывают дружбу и отношения. Груминг – важная составляющая их социальной жизни. Если бы я была обезьяной и столкнулась с другой обезьяной, выше рангом, то первой начала бы вычесывать ее, желая подчеркнуть, что понимаю социальное различие между нами. Если размер группы возрастает (как произошло в ходе эволюции человека) и социальные отношения усложняются, становится невозможно лично вычесывать каждого сородича. Вместо этого мы используем слова. В общем, груминг – это «разговор» один на один, а с помощью слов мы можем обратиться одновременно к нескольким людям. Так родились пустые разговоры.

Большому мозгу нужно худощавое лицо

Большой мозг дался человеку не бесплатно. На его питание уходило много энергии, для получения которой требовался животный жир и белок. Предкам человека пришлось питаться остатками добычи хищников в дневное время, когда те спали (см. главу 5).

Впрочем, мясной рацион не ведет напрямую к росту мозга. Сначала нужно было решить ряд проблем. Начать с того, что другие органы тоже требуют энергии, количество которой ограничено. Яркий пример – пищеварительная система, которая не может быть большой одновременно с мозгом. Чтобы мозг мог гарантированно получать больше энергии и увеличиться в размерах, пищеварительная система должна потреблять меньше энергии. Это основа «гипотезы дорогих тканей», предложенной антропологами Лесли Айелло и Питером Уилером из Лондонского университета. Их исследование животных показало, что размер мозга и размер желудочно-кишечного тракта обратно пропорциональны.

Вторая проблема состоит в том, что по мере роста мозга должен увеличиваться и череп. Однако сначала должны уменьшиться мышцы, облегающие его кости, чтобы череп мог расти беспрепятственно. Самая крупная мышца, соединенная с костями черепа, – жевательная. Иначе говоря, чтобы мозг увеличился, жевательные мышцы должны уменьшиться. Эту гипотезу подкрепляет статья, опубликованная в 2004 г., где описывался эксперимент, показывавший, что мутация гена (МУН16), влекущая за собой уменьшение жевательных мышц, приводила к развитию у мышей громадного черепа.

Посмотрим, как эволюция человека решила эти две проблемы. Два миллиона лет назад существовало три вида гоминин, по-разному приспособившихся к изменению среды обитания в Африке: вегетарианец *Australopithecus/Paranthropus boisei*, падальщик *Homo habilis* и охотник *Homo erectus*. У вегетарианца австралопитека/парантропа Бойса был самый маленький мозг (500 см³) и огромные зубы. Мясоед человек прямоходящий имел относительно большой мозг (1000 см³) и маленькие зубы при небольших жевательных мышцах. Мозг падальщика, человека умелого, имел промежуточную величину,

около 650 см³. Судя по всему, между рационом питания и размером головного мозга имеется прямая взаимосвязь.

При большом мозге, как я говорила, становятся необходимостью охота и собирательство. Людям пришлось запоминать и сводить воедино информацию о путях миграции животных и постоянно меняющейся среде обитания. При этом самым важным «оружием» эволюционирующего человека стало социальное взаимодействие. С ростом численности группы объем информации о ее членах и сложных отношениях между ними невообразимо вырос.

Большой мозг людей запоминал эту информацию социального характера и мог обращаться к ней в нужный момент. Вот подлинная причина, по которой у человека большой мозг. Даже если не все его клетки используются одновременно, их большое количество выгодно нам. Большой мозг позволяет приспособиться к стремительно меняющейся среде обитания, используя память, к которой можно обращаться при этих бесчисленных изменениях.

В завершение этой главы зададимся вопросом. Наше с Милфордом Вольповом из Мичиганского университета исследование показало, что мозг гоминин последовательно и постепенно увеличивался в период от 2 млн до 50 000 лет назад. Эта работа не охватывает данные, отстоящие от нас менее чем на 50 000 лет. По существу, исследования, проведенные нами, не касались недавних изменений возможностей мозга.

Что же все-таки произошло с размером нашего мозга в последние 50 000 лет? Продолжил ли он расти? В действительности наоборот. Мозг человека, видимо, уменьшается. Эта гипотеза требует более тщательного изучения и дополнительных данных, но, если она подтвердится, это будет интересно. Если человеческий мозг уменьшается, встает вопрос почему. Не потому ли, что с изобретением письменности и развитием компьютерной техники машины взяли на себя многие задачи, в прошлом выполнявшиеся нашим мозгом?

Возможно, современные люди переживают разворот направления своей эволюции последних нескольких миллионов лет.

ДОПОЛНЕНИЕ

БОЛЬШОЙ МОЗГ И ОЖИРЕНИЕ

Человек всегда стремился получить много калорий для поддержания работы большого мозга. Несмотря на все усилия, не всем на Земле хватает пищи, но в некоторых странах ее более чем достаточно. Хотя многие в этих странах-счастливицах знают, что переедание вредно для здоровья, мы не в силах удержаться от соблазна съесть дополнительный кусочек высококалорийного продукта, когда видим его.

Главный герой^[33] документального фильма «Двойная порция» (2004) месяц питался только в McDonald's. Через месяц уровень токсинов в его печени опасно вырос, появилось множество других тревожных симптомов. Этот фильм должен был показать, какой вред организму наносит быстрое питание. Меня, однако, больше всего удивило, что человек может так долго и в таком количестве есть вредную пищу. Вспомним о популярных состязаниях по поеданию разных блюд, которые проводятся по всему миру, а также подкасты и интернет-шоу на тему «Смогу ли я все это съесть».

Все животные питают такую страсть к еде, что могут навредить своему здоровью и даже убить себя. Люди сразу не умирают от потребления слишком большого количества жирного. У них появляются хронические болезни, такие как сердечно-сосудистые заболевания и диабет. Когда-то потребление калорийной пищи помогло нам обрести и сохранить большой мозг, но сейчас оно превратилось в нездоровое пристрастие, хотя мы уже не нуждаемся в пищевом изобилии, которое у нас появилось.

Глава 17

Вы неандерталец!

«Ты настоящий неандерталец!»

Как вам понравится такое замечание в свой адрес? Если вы помните то, о чем рассказывали в школе, то, наверное, обидитесь. Неандертальцы – это наши родичи, жившие в Европе примерно от 300 000 до 20 000–30 000 лет назад^[34]. Назвать кого-то неандертальцем – значит, по сути, уподобить его примитивному человеку, почти животному. Но если неандертальцы тоже люди и наши ближайшие родственники, то почему название их рода стало уничижительным?

Бедные родственники

Первые ископаемые останки неандертальца были обнаружены в 1856 г., незадолго до выхода в свет знаменитой книги Чарльза Дарвина «Происхождение видов» (1859). Последующие находки останков неандертальцев привлекали внимание из-за их странного вида. Скоро вокруг них развернулись яростные споры: связаны ли они с современными людьми или с какими-то более отдаленными предками, не имея непосредственного отношения к современному человеку.

Споры о родстве неандертальцев и современных людей привлекали огромное внимание в сфере палеоантропологии практически до конца XX в. Одним из центров этих споров был Мичиганский университет, где я училась в магистратуре. Тогда, в 1990-е гг., там сталкивались две точки зрения: в соответствии с одной неандертальцы были родственниками современных людей, а в соответствии с другой между ними не было прямого родства. Преобладало представление о неандертальцах как о непосредственных предках современных людей. Наши знания о неандертальцах были по большей части результатом изучения ископаемых находок, и многие отмечали, что целый ряд морфологических признаков, наблюдаемых у неандертальцев, наблюдается и у современного человека, например выступающая вперед средняя зона лица и сильно вытянутый и заостренный затылок – «шиньон».

Противники этой точки зрения, составлявшие меньшинство среди палеоантропологов, утверждали, что неандертальцы и люди современного типа не были родственниками. Интересно, однако, что публика в основном разделяла именно их взгляды. Сначала я не могла этого понять. Зачем цепляться за эту веру, несмотря на данные, подтверждающие прямую связь неандертальцев и современных людей? Дело в том, что для многих вопрос заключался не в наличии или отсутствии информации, а в гордости. Многие современные люди стыдились таких родственников, как неандертальцы. Их шокировала мысль, что неандертальцы имели общую кровь с нами, пусть даже 30 000 или 100 000 лет назад. Почему?

Негативную эмоциональную реакцию на неандертальцев вызвала находка в Ла-Шапель-о-Сен (Франция) в начале XX в. Индивид, у которого сохранились череп, кости туловища, рук и

ног, по мнению ученых, был сутулым из-за преклонных лет и физически трудной жизни, но многие восприняли эту сутулость как признак примитивности и тупости. Статья, опубликованная в лондонской газете в 1909 г., через год после открытия, сопровождалась графической реконструкцией облика неандертальца из Ла-Шапель – он выглядел как убогое согбенное существо с телом, целиком покрытым шерстью, с полуоткрытым ртом и бессмысленным взглядом из-под нависающих надбровных валиков. Лоб был изображен узким, плоским и покатым.

Неандертальцы и «варвары» – аборигены

Не напоминает ли вам что-нибудь описание неандертальца из Ла-Шапель? Это же уничижительное представление европейских колонистов о коренном населении дальних земель, с которым они сталкивались при расширении своих империй. Это типичный облик «варвара» – на тот момент неотъемлемая часть картины мира европейцев, их понимания себя и других. Для европейца коренные народы колоний были примитивными и нуждались в руководстве миссионерствующих христиан, чтобы стать цивилизованными. Их колонизация означала приобщение к цивилизации.

Вернемся теперь к неандертальцам. Европейцы полагали, что они охотились с примитивным оружием, ревели как дикие звери и сидели на корточках в своих пещерах, больше похожие на животных, чем на людей. С неандертальцами пересеклись и победили их кроманьонцы, обладатели высоких лбов, энергичных подбородков и резко очерченного рта, – вполне привлекательные, похожие на представления европейцев о самих себе. Именно кроманьонцы были настоящими людьми, обладавшими развитыми охотничьими навыками, языком и культурой, неандертальцы же оставались почти людьми – но все-таки не людьми.

Между неандертальцами и жителями колониальных стран, которых видели европейцы, определенно имелись параллели: в первом случае примитивные люди вымерли, оказавшись во власти анатомически современных людей; во втором – примитивным людям была предоставлена возможность стать цивилизованными после колонизации. Иначе говоря, европейцы воспринимали неандертальцев примерно так же, как и колониальные народы. Фраза «Ты просто неандерталец!» именно поэтому звучит уничижительно.

Негативный образ неандертальцев продержался довольно долго. В 1990-е гг. генетические исследования, казалось, подкрепили его. Одно за другим исследования необработанных выборок ДНК современных людей показывали, что неандертальцы не имеют с нами ничего общего. Это были попытки сделать выводы о нашем прошлом путем изучения ДНК современных людей.

Затем группа ученых из Института Макса Планка в Германии во главе со Сванте Паабо предложила новый метод анализа древней ДНК, извлеченной из ископаемых останков неандертальцев. Исследования группы Паабо продемонстрировали, что ДНК неандертальцев и современных людей совершенно не пересекаются, а значит, скрещивания этих популяций не было. Эти данные означали, что неандертальцы не могли быть непосредственными предками современных людей. Хотя получение полной геномной последовательности ядерной ДНК пока было недоступно, результаты не менялись, использовала ли команда Паабо 340 нуклеотидов из митохондриальной ДНК, более 16 тыс. нуклеотидов, составляющих полный геном митохондриальной ДНК, или 1 млн нуклеотидов из ядерной ДНК. В противоположность прошлому, когда изучалось строение ископаемых костей, новый способ выделения и анализа древней ДНК представлялся воплощением современности и революционной инновации, к тому же он стимулировал воображение, увлекая его в будущее, в котором сюжет фильма «Парк Юрского периода» (1993) станет как никогда близким к реальности.

В результате верх взяло убеждение, что неандертальцы никак не были связаны с современными людьми. К 2000 г. стало принято считать, что неандертальцы вымерли из-за анатомически современного человека. Было предложено несколько гипотез, именно так объяснявших исчезновение неандертальцев, от непосредственных контактов, приводивших к кровопролитиям, в результате которых лучше вооруженные люди расправлялись с неандертальцами, до опосредованной конкуренции за ресурсы, выигранной людьми современного типа благодаря лучшей приспособляемости и способности к репродукции. Как бы то ни было, один факт оставался непреложным: между этими популяциями не было смешения, не было скрещивания.

Говорим ли мы по-неандертальски?

Однако через 10 лет, в 2010 г., произошел очередной потрясающий переворот. Паабо использовал еще более продвинутую технологию секвенирования генома для выделения и анализа древней ДНК, на сей раз сравнил геном неандертальской ядерной ДНК, свыше 3 млрд пар нуклеотидов, с человеческим геномом. Результаты оказались ошеломляющими. Анализ показал, что неандертальцы оставили свой след в ДНК современных людей: европейцы унаследовали у них в среднем 4 % своих генов. Европейцы оказались потомками неандертальцев, их кровными родственниками!

Еще более поразительным было то, какие именно гены составили эти 4 % неандертальского наследия. Это не случайные, бесполезные гены, а связанные с жизненно важными функциями – отвечающие, в частности, за обоняние, зрение, деление клеток, качество спермы, иммунную систему и мышечные сокращения. Особенно удивительным оказался ген FOXP2, связанный со способностью к речи. Мутация этого гена вызывает утрату такой способности. Речевые возможности неандертальцев до эпохального исследования Паабо были вечным предметом споров. Могли ли неандертальцы говорить и если могли, насколько хорошо – как современные люди или это было нечто вроде мычания, ограниченная речь?

Сторонники идеи отсутствия у неандертальцев способности к речи предсказывали, что неандертальский ген FOXP2 будет отличаться от имеющегося у современных людей. Когда информация о геноме неандертальцев была опубликована, они первым делом обратили внимание на FOXP2. Поразительно, но неандертальцы имели ту же версию этого гена, что и современные люди. Действительно ли неандертальцы говорили как мы? (Точнее, говорим ли мы как неандертальцы?)

Ученые обратили внимание на другие признаки, позволяющие оценить доступный неандертальцам уровень владения речью. Интересной характеристикой мозга современного человека является его латеральная асимметрия – разница между левым и правым полушариями. Несколько отдельных областей современного мозга отвечают за речь, в особенности пара зон левого полушария. Латеральная

асимметрия мозга свидетельствует, что одна половина тела используется активнее другой. Характер асимметрии мозга показывает, является ли индивид правой или левой. Если бы удалось найти свидетельства наличия у неандертальцев доминирующей руки, то можно было бы сделать вывод, что их мозг также имел латеральную асимметрию – иначе говоря, мог управлять речью.

Дэвид Фрейер, антрополог из Канзасского университета, возглавил группу ученых, применивших инновационный подход для решения этой проблемы. Они сосредоточились на изучении зубов неандертальцев. Неандертальцы известны тем, что использовали зубы не только для жевания, но и в качестве орудия. Жевательная поверхность (область соприкосновения верхних и нижних зубов) у многих из них странным образом нарушена. Если бы зубы участвовали только в пережевывании пищи, жевательная поверхность была бы ровной, поскольку образовывалась бы соприкосновением верхних и нижних зубов. Ее неравномерность свидетельствует о том, что зубы использовались и для решения других задач. Например, когда нужно было оторвать кусок мяса или твердой растительной пищи, неандертальцы зажимали один конец разрываемого предмета зубами, а другой – рукой и наносили рубящие удары сверху вниз каменным орудием. Стоило немного промахнуться, и острая кромка орудия оставляла царапину на поверхности зуба. Угол царапины зависит от того, праворуким или леворуким был индивид.

Таким образом, изучение угла наклона царапин на зубе позволяет сделать предположение о наличии доминирующей руки у пользователя орудий. Оригинальная идея, не так ли? Результаты анализа показали, что неандертальцы были главным образом (в соотношении 9:1) правшами. Аналогичное соотношение наблюдается и у современных людей, и этот факт повышает вероятность наличия речи у неандертальцев.

Неандерталец в вас, южноазиат во мне

С тех пор исследования показали, что неандертальцы не были примитивными существами, рычащими, как звери. Они использовали орудия и выживали в чрезвычайно суровых условиях. Они умели украшать свои тела красным красителем – охрой и заботливо погребали мертвых. Очень вероятно, что они свободно разговаривали, как современные люди. Более того, наскальная живопись, считавшаяся уникальным изобретением людей современного типа, возможно, зародилась еще во времена неандертальцев.

Говорят, история развивается по спирали. Германия, где были найдены первые останки неандертальца, породила один из самых расистских режимов XX в. Сейчас в Германии существует движение, добивающееся признания неандертальцев нашими предками. Немецкая молодежь носит футболки с надписью: Ich bin ein Neandertaler^[35], обыгрывающей знаменитую фразу Джона Кеннеди: Ich bin ein Berliner – из его речи по случаю посещения Берлина в 1963 г. Значит ли это, что мы готовы признать неандертальцев своими предками? Я скромно предполагаю, что расистское представление о неандертальцах постепенно уходит в прошлое. Оно, как и отношение расистов-колониалистов к аборигенам, пересматривается и, надеюсь, исчезает. Наше общество начинает наконец признавать свое разнообразие и гордиться им.

Размышляя о неандертальцах, я вспоминаю Корею, свою родину. Происхождение корейцев чрезвычайно интересно, и мой народ любит изображать своих предков в героических сценах, демонстрируя таким образом высокое мнение о себе. Если задуматься, однако, это кажется немного странным. Что делает или не делает предков героями?

В школе я узнала, что родоначальники корейцев пришли с северо-востока Азии, из Сибири. Большинству корейцев приятно думать, что мы потомки выходцев из северо-восточной оконечности Азиатского континента. Ну а если бы нам сказали, что наши предки жили в Юго-Восточной Азии? Нам претила бы мысль о том, что мы ведем свой род от невысоких темнокожих людей? Что лежит в основе такого взгляда – не расистское ли чувство превосходства, которое многие корейцы испытывают по отношению к народам Юго-Восточной Азии? Чем это

отличается от предубеждения европейцев в отношении неандертальцев в начале XX в.? Какими бы развитыми мы себя ни считали, важно помнить, что царящие в обществе представления о самих себе напрямую отражаются на изучении прошлого и предков.



Ископаемый череп неандертальца
из Ла-Шапель-о-Сен (Франция)
(© Milford Wolpoff)

Глава 18

Молекулярные часы не отсчитывают время

Неандертальцы выглядят могучими благодаря широким плечам и мощной грудной клетке, сильным рукам и ногам. В наши дни они вполне могли бы заслужить эпитет «здоровяки» или, если оценка неодобрительная, «дикари».

В строении тела неандертальцев и современных людей много общего. Хотя сегодня палеоантропологи знают, что неандертальцы входили в число предков современного человека, было время, когда они удивлялись, что эти мускулистые «дикари» имели прямую генетическую связь с современными «цивилизованными» людьми.

Знаменитая статья 1987 г., опубликованная в журнале *Nature* группой исследователей под руководством Ребекки Канн, работавшей в то время в Калифорнийском университете в Беркли (сейчас она является сотрудником Гавайского университета в Маноа), поставила под сомнение представление о неандертальце как о предке человека. Анализ митохондриальной ДНК ныне живущих людей из выборок, сделанных в разных концах земного шара, привел ученых к выводу, что неандертальцы и анатомически современные люди не скрещивались. Однако, как говорилось в предыдущей главе, впоследствии Сванте Паабо продемонстрировал, что скрещивание все-таки было.

В 1987 г., когда появилась статья группы Канн, возможность изучать вымерших древних людей по генетическому материалу, а не по ископаемым останкам считалась потрясающим достижением. Работа этой группы отличалась не только впечатляющим технологическим уровнем, но и творческим подходом. Как использовать гены современного человека для изучения нашей взаимосвязи с неандертальцами? Группа Канн воспользовалась методом на основе концепции молекулярных часов, который предполагает определение времени, прошедшего с «момента появления» гена, путем подсчета его мутаций.

Генетики в то время пришли к выводу, что неандертальцы не могли быть предками современных людей просто из-за времени их существования, высчитанного по молекулярным часам. По оценкам, современный человек появился менее 200 000 лет назад. Местом его рождения была определена Африка: исследование Канн показало, что африканцы имеют наибольшее генетическое разнообразие, из чего следует, что они существуют дольше всех. Поскольку 250 000–300 000 лет назад неандертальцы уже жили в Европе, они не могли быть нашими предками. Дело закрыто.

Работа Канн повлекла за собой настоящий вал исследований в области эволюции человека с использованием генетического материала современных людей. Наши гены стали машиной времени, перенесшей нас в прошлое. В этой главе я хочу поговорить о генетическом способе путешествия во времени, который широко используется в антропологии и других направлениях биологии. Сначала мы познакомимся с азами эволюционной дисциплины и биологических наук, а затем с одной из самых важных и спорных областей современной генетики. Прошу вас проявить немного терпения.

Возникновение молекулярных часов

Дезоксирибонуклеиновая кислота, или ДНК, передает генетическую информацию всех жизненных форм. Генетическая информация кодируется при помощи комбинаций четырех нуклеотидов^[36]: аденина (А), гуанина (Г), цитозина (Ц) и тимина (Т). Это кирпичики, порядок расположения которых в ДНК служит для записи и передачи информации, подобно последовательности согласных и гласных букв, которую можно прочитать и посмотреть, имеет ли она смысл.

Образно ДНК можно представить в виде длинного ожерелья, набранного из бусин четырех цветов – нуклеотидов. Лишь часть этой цепочки можно назвать геном, который, в свою очередь, состоит из триплетов, или кодонов, – групп по три нуклеотида. Каждый триплет кодирует аминокислоту. Длина гена может быть разной. У людей функциональный ген может включать в себя всего лишь 200 пар оснований (поскольку каждый нуклеотид обязательно образует пару с другим, принято говорить «пары оснований», а не просто «основания»), а может состоять и из 2 млн пар оснований. Гены прочитываются особыми энзимами и кодируют белки, исполняющие всевозможные функции в организме.

ДНК реплицируется почти бесконечное число раз. Наша жизнь начинается с единственной клетки, которая превращается в организм, состоящий, по одной из оценок, почти из 37,2 трлн клеток (по другой оценке – из 70 трлн). Каждая клетка живет лишь определенное время и должна заменяться в случае гибели или повреждения. Считается, что взрослый мужчина теряет 96 млн клеток в минуту.

Каждый раз, как образуется новая клетка (в том числе яйцеклетка или сперматозоид), ДНК реплицируется. В процессе репликации неизбежны ошибки копирования. Живые организмы обладают поразительной способностью исправлять и предупреждать ошибки копирования ДНК, но они все-таки случаются. В цепочку может быть вставлен лишний нуклеотид или пропущен нужный, на месте правильного нуклеотида может оказаться неправильный. В результате появляется другой кодон, способный привести к образованию не той аминокислоты или вообще бессмысленной последовательности нуклеотидов.

Такие ошибки называются мутациями. Что происходит с организмом, имеющим мутацию в генах? В комиксах Marvel о «людях Икс» мутации дают людям сверхспособности, чтобы сражаться со злом. Мотоо Кимура, японский генетик, предложил альтернативный взгляд: согласно популяционной генетике можно заметить только мутацию, не оказывающую влияния на нашу жизнь; мутации, которые воздействуют на отдельного индивида, не выявляются. Это основное положение теории нейтральных мутаций, одной из важнейших в современной популяционной генетике.

Звучит довольно запутанно, но попробуем разобраться. Сопоставим генетические последовательности (цепочки нуклеотидов ДНК) двух или более индивидов и сравним нуклеотиды, занимающие одно и то же место в генетической последовательности разных людей, чтобы узнать, одинаковые ли у них нуклеотиды в этом месте. Допустим, у одного индивида в генетической последовательности имеется Г (гуанин) в месте расположения пятого нуклеотида, а у другого в этом же месте находится Ц (цитозин). Можно сделать вывод, что мутация произошла в месте расположения пятого основания. Неизвестно, почему Ц превратился в Г или Г в Ц. Мы знаем только, что мутация случилась здесь. Она могла иметь самые разные последствия. Если мутация произошла в кодирующем участке гена, это могло привести к изменению аминокислоты и изменить структуру белка. Иная структура белка может принести индивиду пользу или вред.

Если мутация вредна для жизни и репродуктивных возможностей индивида, то он не сможет оставить потомство, поэтому выраженно отрицательные мутации рано или поздно исчезают из генного пула. Сравнивая генетические последовательности живых индивидов по прошествии достаточного времени, мы не заметим, что в прошлом имела место мутация, которая впоследствии исчезла.

Если мутация выгодна, то индивид, являющийся ее носителем, оставит много потомков. За несколько поколений положительная мутация распространится и в итоге будет у каждого в данном генном пуле. Когда все имеют одну и ту же мутировавшую версию гена, мы уже не можем заметить, что мутация произошла и распространилась на всех. Поскольку мы узнаем о мутациях по *разнице*, которую видим при сравнении генетических последовательностей, то не можем увидеть их, если генетические последовательности совершенно одинаковы.

Поэтому независимо от того, положительной или отрицательной является мутация, с определенного момента мы не можем заметить ее и опознать.

Бывает, что мутация изменяет триплет, но он не теряет способность кодировать ту же самую аминокислоту. В этом случае мутация не приводит к изменениям белковой структуры и не влияет на жизнь индивида. Такие мутации остаются в генетической последовательности и могут быть опознаны. Они не исчезают из генного пула, как отрицательные, но и не распространяются на весь генный пул, как положительные.

Частота такой мутации в генном пуле, однако, меняется со временем. С течением времени частота мутации увеличивается или уменьшается согласно случайному процессу. Это означает, что если мы знаем распределение частоты повторения определенной мутации, то можем установить, сколько времени она существует, а значит, и популяцию ее носителей. Теория нейтральных мутаций, опирающаяся на это рассуждение, внесла значимый вклад в популяционную генетику в XX в. Можно сказать, что с 1960-х гг. популяционная генетика переживает расцвет благодаря этой теории.

В этом парадокс теории нейтральных мутаций. Вспомним, что Чарльз Дарвин первым предложил естественный отбор в качестве основного механизма эволюции. В современной биологии эволюция определяется как изменение частоты гена с поколениями. Какая ирония! Это изменение связано не столько с селективным преимуществом, сколько со временем и случайностью.

Количество мутаций определяет степень генетического разнообразия популяции. В 1990-х гг. генетики сделали интересное открытие: оказалось, что люди не отличаются особым генетическим разнообразием. По результатам исследования 1987 г. Канн и ее коллеги пришли к выводу, что разнообразие митохондриальной ДНК человека удивительно мало. Эпохальная для популяционной генетики статья 1991 г., которую написали Вэньсюн Ли и Лори Сэдлер, работавшие тогда в Техасском университете, называлась «Малое разнообразие нуклеотидов у человека».

Популяционные генетики интерпретировали эти результаты в соответствии с теорией нейтральных мутаций. Низкий уровень генетического разнообразия человека был объяснен его недавним происхождением. Иначе говоря, люди

просто не успели накопить много мутаций. Однако, если наш биологический вид действительно очень молод, то все ископаемые ветви ранних гоминин, живших по всему миру до человека современного вида, должны были вымереть как побочные ветви эволюции, а не стать нашими прямыми предками. Когда-то, например, такой вымершей побочной ветвью считались неандертальцы, упомянутые в начале этой главы. Поскольку в Азии и Африке было не так много ископаемых гоминин, появившихся непосредственно перед современными людьми или пересекшихся с ними, споры о происхождении современного человека сосредоточились на связи между неандертальцами и современными европейцами.

Это исследование в области популяционной генетики принесло еще один удивительный факт: при сравнении генетического разнообразия африканцев, азиатов и европейцев выяснилось, что у африканцев оно наибольшее. Поскольку большее разнообразие означает более раннюю дивергенцию линий, похоже, что все современные люди недавно мигрировали из Африки. Теория, предполагающая, что люди современного типа появились в Африке около 200 000 лет назад, приобрела мощную группу поддержки и с учетом достижений современной биологии стала основной теорией происхождения человека. Это так называемая модель полного замещения.

Молекулярные часы дают сбой

Поначалу все инициативы по изучению эволюции человека методами генетики были сосредоточены на митохондриальной ДНК из-за невероятной сложности работы с ядерной ДНК, состоящей из 3 млрд пар нуклеотидов. Помимо прочего, геном митохондриальной ДНК, включающий свыше 16 000 пар нуклеотидов, был изучен и у многих других организмов. Самое главное, исследователи считали, что мутации митохондрий не влияют на индивида, поскольку митохондрии находятся вне клеточного ядра. Иными словами, митохондриальная ДНК воспринималась как «нейтральная».

В конце 1990-х гг., однако, молекулярную эволюцию на основе теории нейтральных мутаций стали понемногу оспаривать. Все началось с хорошо изученных митохондрий. Митохондриальная ДНК наследуется по материнской линии – если у женщины только сыновья и ни одной дочери, то ее митохондриальная линия прерывается, а вместе с ней исчезают и возникшие в ней мутации. Таким образом, действительное число мутаций, случившихся когда-либо в прошлом, может быть намного больше, чем их число в митохондриальной ДНК живых людей. Использование данных только по митохондриальной ДНК неизбежно приводит к сильной недооценке нашей древности.

Другая проблема связана с предполагаемой предсказуемостью периодов мутаций ДНК и, следовательно, с датировкой на их основе. Допустим, мутация происходит каждые 100 лет. Если насчитывается пять мутаций, то можно предположить, что прошло 500 лет. Примерно так, в сущности, мы до сих пор и определяли время нашего генетического происхождения. Но что, если мутация происходила каждые 50 лет, а не 100? Тогда должно было пройти 250 лет, а не 500. И наоборот, если мутация происходит раз в 200 лет, то на пять мутаций требуется 1000 лет. Ну а если мутации случаются нерегулярно? Тогда вообще невозможно определить, сколько на них ушло времени. Именно это и обнаружили ученые. По мере того как все больше исследований показывало, что уровень мутаций в митохондриях может быть непостоянным, оценки времени происхождения человека становились все менее надежными. Выяснилось, что хваленые молекулярные часы отсчитывают время неточно.

Развитие современных биологических наук привело к появлению еще одного аргумента против теории нейтральных мутаций. Эта теория строится на предположении, что мутации некодирующих участков ДНК не оказывают влияния на индивида. Исследования же говорили о том, что такие мутации влияют на жизнь и репродуктивные возможности.

Раньше некодирующий участок называли «мусорной» ДНК, потому что считали не имеющим значения. Однако все больше исследований показывает, что «мусорная» ДНК играет важную роль регулирующей или сигнальной системы для других генов. Даже мутации, которые происходят не в кодирующем участке, могут оказаться положительными или отрицательными. Это значит, что они подвергаются естественному отбору, а молекулярные часы на основе теории нейтральных мутаций неизбежно неточны.

Мало того, с начала 2000-х гг. стали поступать данные о том, что митохондриальная ДНК, вопреки прежнему убеждению, все-таки влияет на жизнь индивида (хотя и находится вне клеточного ядра). Митохондрии не входят в ядро клетки, но отвечают за ее метаболизм. Я всегда восторгалась при виде того, как одно исследование за другим демонстрирует большую роль естественного отбора в формировании генетики митохондриальной ДНК. Теперь кажется нелепым, что мы когда-то думали, будто митохондрии, энергетические фабрики клетки, могут быть нейтральными. Сейчас очевидно, что мы просто были в плену господствующей теории.

Тайна происхождения человека, второй раунд

Сегодня изучение происхождения человека вступило в новую фазу. Все публикации, восстанавливающие нашу родословную по митохондриальной ДНК, по всей видимости, необходимо критически оценить и пересмотреть. Более того, генетики уже не ограничиваются ДНК живых людей, они могут извлекать ДНК из ископаемых останков и анализировать ее. В 1997 г. первое такое исследование, выполненное в Институте Макса Планка в Германии, полностью совпало с господствовавшей в то время идеей, опиравшейся на теорию нейтральных мутаций, и подтвердило модель полного замещения.

Митохондриальная ДНК из останков неандертальцев довольно заметно отличалась от той, что имеется у современных людей. Анализ на основе ядерной ДНК, опубликованный в 2006 г., также показал большую генетическую разницу между неандертальцами и современными людьми. Эти исследования, однако, рассматривали только часть полной генетической последовательности. После 2010 г. был полностью расшифрован геном неандертальца, и анализ на его основе перевернул с ног на голову результаты предыдущих исследований. Новые исследования полного генома показали, что неандертальцы скрещивались с людьми современного типа: в среднем 4 % генов европейцы унаследовали от неандертальцев. Поддержка модели полного замещения, опирающейся на теорию нейтральных мутаций, стала ослабевать.

В 2013 г. появилось сообщение, что древняя ДНК была успешно выделена из ископаемых останков лошади возрастом 700 000 лет. Когда можно будет извлечь древнюю ДНК из столь же древних костей гоминина, лишь вопрос времени. Сегодня мы обрели поразительную способность путешествовать во времени, изучая собственные гены и гены древних людей.

ДОПОЛНЕНИЕ

НИКАКОГО МУСОРА!

Как и ошибочное представление о том, что мы используем только 10 % своего мозга, теория «мусорной» ДНК была опровергнута, хотя какое-то время казалось, что она подтверждается надежными данными. Геном человека состоит из 3 млрд пар нуклеотидов. Когда его расшифровали в 2001 г., выяснилось, что в этом невообразимом множестве всего лишь около 20 000 функциональных генов – генов, кодирующих синтез белков. Иначе говоря, лишь около 1 % из 3 млрд пар нуклеотидов являются функциональными, а остальные 99 % не делают ничего. Малая доля таких генов в геноме, казалось, подтверждала идею «мусорной» ДНК, завоевавшую признание не только генетиков, но и публики.

Зачем вообще нужны эти «бесполезные» 99 %? Клетки многократно делятся в течение нашей жизни в процессе митоза, создавая новые клетки тела (соматические клетки). Многочисленные умножения количества клеток и их деление происходят и в процессе мейоза, когда создаются гаметы (половые клетки). Значит ли это, что каждый раз во время митоза и мейоза, копируя 3 млрд пар нуклеотидов, мы копируем бесполезную информацию?

Благодаря текущим исследованиям мы знаем, что «мусорная» ДНК выполняет важную функцию. Она не кодирует синтез белков, но посылает сигналы начала и завершения процесса производства белков. Когда сигнальная система, управляемая «мусорной» ДНК, разлаживается, может начаться безудержное размножение клеток и онкологическое заболевание.

В течение долгого времени мы ошибочно полагали, что та или иная составляющая нашего тела, будь то ДНК или головной мозг, не используется, просто потому, что не знали, *как* она используется. Наше знание огромно, но в нем до сих пор есть белые пятна. Необходимо еще многое узнать, прежде чем утверждать, что в них нет ничего стоящего для изучения.

Глава 19

Денисовцы: азиатские неандертальцы?

Неандертальцы – пожалуй, самый изученный вид гоминин в сфере палеоантропологии. И это неудивительно с учетом того, что они жили близко к нам по времени и по ним у нас больше всего данных. Помимо прочего, большинство палеоантропологов – выходцы из Европы и ищут наших предков именно там. Однако не так давно выяснилось, что на территории Азии и российской Сибири примерно в одно время с неандертальцами жили другие гоминины, возможно, многочисленные. Их называют денисовцами. Это близкие родственники современных людей, имевшие общих предков с неандертальцами. Таким образом, денисовцы – третья группа гоминин, занимающая видное место в жарких спорах о происхождении современного человека после неандертальцев и самих людей современного типа.

Ископаемые останки денисовского человека были впервые найдены в Денисовой пещере в Алтайских горах на востоке России, на границе с Монголией^[37]. Палеоантропологов давно интересовал вопрос, жили ли какие-либо гоминины, подобные известным европейским неандертальцам, на других континентах, например в Азии. В 1970-х и 1980-х гг., когда я училась в школе в Корее, нам рассказывали об общепринятых представлениях об этапах человеческой эволюции: *Australopithecus*, *Homo erectus*, неандерталец и, наконец, *Homo sapiens*, появившийся на континентах Восточного полушария (Евразия и Африка), – все упорядоченно и наглядно. Теперь мы знаем, что австралопитеки обнаружены только в Африке, но в то время их пытались найти и в Азии, а тон в этих поисках задавал Китай. Еще в 1970-х гг. выходившие в Китае газеты сообщали об открытиях на его территории останков *Australopithecus*, но эти заявления остались неподтвержденными.

Если ученые так горели желанием обнаружить азиатского австралопитека, представьте, насколько более потрясающим было бы открытие в Азии неандертальца! Франция активно вела раскопки на северо-востоке Азии, надеясь обнаружить «пропавшего» гоминина, заполняющего пробел, который в

Европе закрывает неандерталец, не отставал от нее и Китай. Не далее как в начале XXI в. китайские, южнокорейские и российские газеты писали о находках *Homo neanderthalensis* (видовое обозначение неандертальца), или *Homo sapiens neanderthalensis* (неандерталец как подвид человека). Эти оценки часто основывались на признаках, наблюдаемых у вновь открытых ископаемых останков, которые, как считалось, были связаны с неандертальцами, например выдающиеся вперед надбровные дуги и затылочный выступ – «шиньон».

Есть орудия, но нет их изготовителей

Так или иначе, никакие останки, найденные на данный момент в Азии, нельзя с уверенностью назвать неандертальскими. На северо-востоке Азии вообще мало ископаемых останков, относящихся к периоду существования неандертальцев в Европе (примерно 100 000–30 000 лет назад). Это время можно назвать «темными веками для ископаемых гоминин» в Северо-Восточной Азии. Причем костями дело не ограничивается – не найдено даже мустьерских, т. е. связанных с неандертальцами, каменных орудий.

До недавнего времени самой северо-восточной точкой Евразийского континента, где были найдены останки неандертальцев, являлся Кавказ в западной части России. Там в Мезмайской пещере были обнаружены кости маленького ребенка-неандертальца возрастом около 40 000 лет. Поскольку признаков присутствия неандертальцев восточнее этого места, или в Юго-Восточной Азии, нет, палеоантропологи сделали вывод, что они не прошли дальше Гималаев.

Значит ли это, что гоминины не жили в Азии 100 000–30 000 лет назад? Оставался ли этот регион необитаемым после исчезновения *Homo erectus* вплоть до миграции анатомически современного человека из Африки? Многие ученые так и думали вплоть до 2010 г., когда было сделано очередное открытие – не неандертальца или современного человека, а неизвестного третьего гоминина. Он имел общих предков с европейскими неандертальцами, но достаточно отличался от них генетически, чтобы отнести его к отдельному виду азиатского неандертальца, или денисовского человека.

Некоторые археологи довольно давно высказывали мысль о существовании третьего гоминина. На российском Алтае, где расположена Денисова пещера, имелись свидетельства обитания гоминин (каменные орудия и наскальные рисунки) возрастом до 100 000 лет. Судя по непрерывному распределению археологических артефактов, гоминины все это время жили в том регионе. Они оставили каменные орудия нескольких типов, качество которых существенно изменилось примерно 70 000–80 000 лет назад. В Кара-Боме и Усть-Караколе были найдены характерные для верхнего палеолита режущие инструменты, которые принято считать «каменными

орудиями анатомически современного человека». Настоящие современные люди, однако, появляются в ископаемой летописи не ранее 40 000 лет назад. Для палеоантропологов это была загадка: орудия изготовил какой-то другой гоминин!

Период с 50 000 до 30 000 лет назад очень интересен. Гоминины этого периода охотились летом и переживали зиму в пещерах, спасаясь от жестокого холода. Денисова пещера была одним из таких мест в Алтайских горах. В ее своде имеется естественное отверстие, которое могло играть роль дымохода. Это было идеальное место для зимнего лагеря с костром. Естественно, гоминины часто бывали там. Как ни странно, за весь этот период они оставили только два свидетельства культуры, и оба характерны для современного человека: охотничьи орудия, скорее всего, наконечники копий, а также ожерелье из зубов животных и браслет из камня. Останки самих гоминин там отсутствовали, и кем были изготовители археологических находок, оставалось тайной.

В 2008 г. все же был найден крохотный фрагмент кости, меньше горошины. Находка походила на фалангу мизинца, но особого внимания не привлекла. Поскольку больше ископаемых останков гоминин в пещере не нашли, никому и в голову не пришло, что это кость гоминина. Возможно, она осталась от пещерного медведя или другого животного, жившего в пещере.

Наши неизвестные азиатские родственники

В 2010 г. анализ древней ДНК, выделенной из этой кости, показал, что она принадлежала девочке, которой, судя по неприросшим эпифизам, было лет 6–7. ДНК показала, что, будучи представительницей рода *Ното*, она отличалась как от современных людей, так и от неандертальцев. Останки неандертальцев того же времени из Мезмайской пещеры в России и пещеры Виндия в Хорватии также не совпадали с фрагментом кости девочки по ДНК. Это означало, что существовала еще одна эволюционная линия неандерталоподобных гоминин неевропейского типа.

У индивида ядерная ДНК одинакова в каждой клетке, а митохондриальная ДНК может иметь несколько линий. Из кости, найденной в Денисовой пещере, было выделено три митохондриальных генома. Митохондриальная ДНК, полученная из азиатских ископаемых останков, отличала их от всех неандертальцев Европы или неандертальцев соседнего алтайского района^[38]. Стало ясно, что исследователи имеют дело с новой линией гоминин, помимо современных людей и неандертальцев. Палеоантропологи назвали гоминин, представленных этой костью (и ДНК), денисовцами.

Позднее был найден зуб мудрости, строением немного отличавшийся от зубов современного человека и неандертальца. Фрагмент кости мизинца и зуб мудрости не дают достаточно информации, позволяющей утверждать, что денисовцы имели морфологические отличия, тем более что они являлись другим видом. Наши предки-денисовцы в настоящее время существуют только в виде генов, у нас нет достаточного количества костных останков, чтобы составить представление о том, как они выглядели. Однако в наше время можно изучать ископаемые виды по считаным костям. Возможно, прямо сейчас происходит радикальный переворот в палеоантропологии.

Генетики и палеоантропологи не преминули выяснить, есть ли у современных людей гены денисовцев, памятуя об истории скрещивания с неандертальцами. Первые результаты оказались неожиданными. Действительно, у некоторых современных людей есть денисовские гены, но они были найдены далеко от Денисовой пещеры, у меланезийцев Папуа – Новой Гвинеи и

Соломоновых островов. В среднем 4–6 % их генов унаследованы от денисовского человека. Они также имеют некоторое количество общих генов с неандертальцами – это люди современного типа, но до 8 % их генов, похоже, происходят от архаических гоминин.

В то же время, судя по результатам исследований, лишь незначительные следы денисовской ДНК, меньше 4 %, обнаруживаются у обитателей Восточной Азии, географически намного более близкой к Денисовой пещере, чем Меланезия. С учетом того что неандертальские гены наиболее явно присутствуют у современных европейцев, живущих там же, где когда-то жили неандертальцы, географическое несоответствие денисовской ДНК удивляет.

Как объяснить эти результаты? Вот самая убедительная гипотеза: денисовцы, должно быть, распространились по всему Азиатскому континенту в позднем плейстоцене (примерно 125 000–12 000 лет назад). Затем они обменялись генами с людьми современного типа, пришедшими из Африки (т. е. они скрещивались), и гены денисовцев, обеспечивавшие адаптивное преимущество, сохранились в ДНК современных людей. Гены денисовцев, обнаруживаемые у современных людей, чаще всего связаны с иммунной системой. Более того, новейшие исследования денисовцев дают основания предполагать широкое распространение примеси денисовской ДНК, примерно 1–3 %, у населения, живущего на территориях от северо-запада России до северо-востока Азии и по всему Азиатскому континенту. Недавно ген, характерный для тибетцев, отличающихся приспособленностью к жизни на большой высоте, был найден и в ДНК денисовского человека. Это навело ученых на мысль, что евразийские и некоторые африканские^[39] популяции скрещивались с неандертальцами и/или денисовцами.

Как объяснить эти удивительные паттерны нашего смешения с денисовцами? Могли ли современные азиаты переселиться в Азию после того, как носители денисовских генов мигрировали в Меланезию, а затем распространить эти гены по всему континенту? Пока невозможно сделать окончательный вывод, поскольку денисовского человека открыли совсем недавно. Не исключено, что гены денисовцев широко распространены среди современных азиатов, но мы плохо понимаем механизмы их распространения. Нужно дождаться, когда будут найдены более крупные ископаемые

фрагменты или, будем надеяться, кости. Пока данных недостаточно, но у нас есть все основания предвкушать дальнейшие исследования нашего происхождения.

Три вида гоминин, одна Денисова пещера

На сегодняшний день в Денисовой пещере найдены четыре фрагмента костей гоминин – обломок фаланги мизинца, два зуба мудрости и фаланга пальца стопы, три из которых отнесены к денисовцам. Что интересно, генетический анализ кости пальца стопы показал родство с неандертальцами: их ДНК сходны, но по форме эта кость ближе всего к костям пальцев стоп неандертальцев, найденных в Ираке. В пещере всего в 100–150 км от Денисовой также была обнаружена кость неандертальца и каменные орудия возрастом 45 000 лет^[40]. Похоже, Денисова пещера веками служила пристанищем денисовцам, людям современного типа и неандертальцам.

Вот что нам известно из археологических изысканий на данный момент: примерно 70 000–80 000 лет назад в районе Денисовой пещеры на границе России и Монголии жили денисовцы. Затем 45 000 лет назад сюда пришли неандертальцы (или, возможно, они уже обитали здесь), оставившие каменные орудия и несколько маленьких костных фрагментов. Они, судя по всему, покинули эту местность около 40 000 лет назад, и на смену им явились люди современного типа. Таким образом, в течение короткого периода на Алтае обитали три разных гоминина^[41].

Что происходило между ними? Они скрестились и оставили потомство? ДНК современного человека содержит неандертальскую и денисовскую ДНК, но следует отметить, что денисовская ДНК включает 17 % неандертальской. Три линии гоминин, очевидно, имели сложные связи, которые мы пока не вполне понимаем.

Исследования углубляют наши знания и усложняют картину. Происхождение современного человека никогда не считалось простым, но наши корни все больше запутываются и переплетаются – намного сильнее, чем можно было ожидать.

Глава 20

Хоббиты

Gigantopithecus, весивший, по оценкам ученых, больше 450 кг, был огромным (см. главу 13). Его противоположностью являлся очень маленький гоминин, *Homo floresiensis*.

На индонезийском острове Флорес существует интересная легенда, в которой говорится об Эбу Гого, маленьком, ростом не выше метра, существе с большими ступнями и телом, покрытым шерстью. Возможно, именно оно стало прообразом хоббита из «Властелина колец» – человекоподобного создания с крупными, обросшими шерстью ступнями.

В 2003 г. австралийский палеоантрополог Майкл Морвуд нашел на Флоресе останки маленького гоминина, похожего на хоббита, описанного в книгах Дж. Толкиена. У него было очень маленькое тело и невероятно маленький мозг – меньше, чем у нынешнего новорожденного. Морвуд сделал вывод, что это новый, неизвестный до сих пор вид гоминин, и назвал его *Homo floresiensis* – «человек флоресский». СМИ немедленно прозвали существо хоббитом.

Загадка хоббита

Свидетельства присутствия гоминин на острове Флорес обнаруживали и раньше. Хотя их останки не попадались, за долгие годы раскопок, начавшихся еще в 1950-х гг., были найдены другие археологические свидетельства. Их возраст, по оценкам, достигал 700 000 лет, и антропологи предполагали, что гоминины жили на острове по меньшей мере миллион лет. Ископаемые останки, открытые Морвудом в 2003 г., подтвердили присутствие гоминин в период от 60 000 до 18 000 лет назад. По сравнению с другими островами Индонезии, например Явой, где свидетельства обитания гоминин имеют возраст 1,8 млн лет, на Флорес они прибыли поздневато.

За этой датировкой кроется сложная проблема. На карте Юго-Восточной Азии можно видеть многочисленные острова южной части Тихого океана. Они окружены морскими водами, где мелкими, где глубокими. Глубоководная полоса, так называемая линия Уоллеса, разделяет эту область на два региона: Юго-Восточную Азию и Австралию. К северу от линии Уоллеса, где расположен остров Ява, воды довольно мелкие. Во время циклических оледенений уровень моря был ниже нынешнего, а следовательно, подавляющая часть островов этого северного региона соединялась с Азиатским материком. Животные, в том числе гоминины, легко могли прийти на эти острова.

Остров Флорес, однако, находится к югу от линии Уоллеса и окружен глубокими водами. Даже в периоды оледенений, когда уровень моря был минимальным, Флорес оставался изолированным островом. Он был отделен от Азиатского континента, даже когда другие острова Юго-Восточной Азии соединялись с материком, и попасть на него можно было только вплавь. Поразительно, что гоминины жили на Флоресе последний миллион лет! Как они туда попали? Естественно, антропологи были заинтригованы.

До сих пор неизвестно, как гоминины прибыли на остров Флорес и было ли это сделано намеренно или случайно. Так или иначе, когда они там оказались, им было чрезвычайно трудно покинуть остров.

Период существования гоминин Флореса совпадает с началом их обитания в Австралии. Как и Флорес, Австралия расположена к югу от линии Уоллеса и изолирована посреди океана. Анатомически современные люди, которые теперь называются австралийскими аборигенами, пересекли океан и заселили Австралию 60 000–40 000 лет назад. Возникает вопрос: являлись ли гоминины Флореса людьми современного типа, которые рано пересекли океан, как австралийские аборигены, или это наши вымершие родичи? Тот факт, что среди фрагментированных скелетов на Флоресе был обнаружен лишь один полный череп, усугублял тайну хоббитов. В конечном итоге ученые разделились на два лагеря. Одна сторона утверждала, что, хотя *Homo floresiensis* выглядели довольно странно и, возможно, страдали каким-то заболеванием, это все-таки были современные люди, другая настаивала на том, что *Homo floresiensis* – это не человек, а отдельный вид с очень маленьким телом и головным мозгом.

Споры сводились в основном к размеру и форме черепа. Сравнение размеров мозга говорило о том, что *Homo floresiensis* едва ли могли быть современными людьми. Мозг человека флоресского лишь незначительно превышал 400 см³, т. е. был меньше, чем у современного новорожденного ребенка или взрослого шимпанзе. Даже у нынешних карликов объем черепа больше. Многие из них едва достигают одного метра, но их головной мозг не отличается по размеру от мозга среднего современного человека. Гоминин с Флореса не может считаться анатомически современным человеком-карликом.

Некоторые исследователи предположили, что у человека флоресского могла быть микроцефалия, нарушение, выражающееся в уменьшении размеров мозга, одной из причин которого, как недавно выяснилось, является вирус Зика. Чтобы подтвердить эту гипотезу, они стали искать симптомы микроцефалии, которые на физическом уровне проявляются в строении головного мозга и замедленном развитии костей. Однако результаты были неопределенными. Те же, кто считал флоресского человека отдельным видом, утверждали, что его мозг отличался от мозга микроцефала, судя по опубликованному в 2005 г. исследованию антрополога Дин Фолк и ее группы из Университета штата Флорида. Методом компьютерной микротомографии они исследовали внутреннюю сторону черепа с Флореса и обнаружили существенные

морфологические отличия от черепа микроцефала, несмотря на совпадение размеров.

Однако антрополог Колумбийского университета Ральф Холлоуэй возразил, что форма черепа флоресского человека обусловлена деформацией вследствие погребения, и споры вернулись к исходной точке. Любопытно, что эти двое ученых были противниками и в 1980-х гг. в споре по поводу «таунгского ребенка», особи *Australopithecus africanus*, упомянутой в главе 11. Через 30 лет, в 2010 г., они снова скрестили копыя, на сей раз из-за флоресской находки.

Козырь в рукаве: кости запястья и новые данные

Поскольку результаты изучения черепа были неубедительными, антропологи сосредоточились на других признаках, в том числе на вопросе о том, изготавливал ли флоресский гоминин орудия. Многие считали, что существо с мозгом меньше, чем у новорожденного или шимпанзе, не могло изготавливать каменные орудия. Орудия, найденные на Флоресе, аналогичны олдувайским, имеющим возраст 2 млн лет. Но некоторые по-прежнему утверждали, что создание с мозгом 400 см^3 ни при каких условиях не могло сделать ничего подобного.

Другие ученые сосредоточились на общих размерах тела. Длина кости ноги флоресского гоминина та же, что у Люси, знаменитой особи *Australopithecus afarensis*. Аналогична она и длине кости ноги самых низкорослых современных людей, например африканских ака или жителей Андаманских островов. Это наблюдение позволило антропологам утверждать, что человек флоресский был миниатюрной версией современного человека, уменьшенной из-за проблем в период развития. В качестве доказательства палеоантропологи ссылались на то, что кости рук и ног флоресского гоминина утончаются к краям и имеют правую/левую асимметрию. Они также обратили внимание на искривление большеберцовой кости. Все это действительно могло свидетельствовать о недостаточном питании и остановке развития, но не являлось исчерпывающим доказательством. Искривление большеберцовой кости укладывается в пределы нормального распределения современных людей, а асимметрия костей рук и ног могла стать результатом деформации после смерти.

Конец спорам неожиданно положила крохотная кость — трапециевидная, одна из самых маленьких костей запястья. Было найдено две такие кости. Поскольку трапециевидная кость формируется вскоре после оплодотворения, она не подвержена нарушениям развития по истечении трех месяцев беременности. Следовательно, ее строение может пролить свет на вопрос о том, является ли индивид анатомически современным человеком, независимо от его питания и развития.

Результаты анализа показали, что кость запястья флоресского человека аналогична костям запястья ранних гоминин плиоцена, которые только-только начали изготавливать каменные орудия. Она свидетельствовала, что ископаемый обитатель Флореса был ближе к человекообразным обезьянам, чем к людям. Теперь имеется больше данных, подтверждающих, что флоресский гоминин являлся отдельным видом, отличным от анатомически современного человека.

Почему у флоресского гоминина было такое маленькое тело? На этот счет есть убедительная гипотеза – островная карликовость. Животные, изолированные на островах, испытывают давление непредсказуемого комплекса факторов естественного отбора, отличающихся от тех, которые действуют на материковых животных. Например, слоны уменьшаются в размерах, а крысы и комодские вараны увеличиваются. Для подтверждения этой гипотезы требуются дополнительные исследования. Например, нужно выяснить, привела ли к уменьшению размеров тела островная изоляция, или флоресские гоминины уже прибыли на остров относительно мелкими.

Потомок австралопитека?

Длина костей рук и ног и форма таза у флоресского гоминина такие же, как у *Australopithecus afarensis* и *Australopithecus africanus*, найденных в Африке. Величиной головного мозга и тела он тоже напоминает австралопитека. Эти факты озадачивали палеоантропологов. Если бы ископаемая особь, выглядевшая как флоресский человек, была обнаружена в Восточной Африке в пластах возрастом 3 млн лет, как Люси, то она легко вписалась бы в накопленные нами знания об эволюции ранних гоминин. Однако местом находки стал юг Азиатско-Тихоокеанского региона, и флоресский гоминин жил одновременно с анатомически современными людьми, имеющими размер мозга в среднем 1400 см³. Как это возможно?

Такой же загадкой оказался другой комплекс ископаемых останков, открытых в Дманиси (Грузия) в 1991–2005 гг. Окаменелости из Дманиси также были найдены в слое, современном *Homo erectus*, но принадлежали особям, которые по размерам мозга и тела были аналогичными намного более древним гомининам, австралопитекам.

Может быть, особи с Флореса и из Дманиси относились к роду *Australopithecus*? Этот вывод был бы революционным и совершенно изменил бы все, что мы знаем об истории человека, поскольку противоречит всем утвердившимся представлениям о человеческой эволюции и путях миграции. Согласно ныне принятой модели происхождения человека от африканского *Australopithecus*, имевшего маленький мозг и маленькое тело, произошла линия гоминин с более крупным мозгом и телом. Представители этой новой эволюционной линии питались мясом. Затем возник род *Homo*, который начал распространяться за пределы Африки. *Homo erectus* значит как первый в мире путешественник, за ним последовали люди современного типа.

Эта модель предполагает, что *Australopithecus* оставался в Африке просто потому, что не мог ее покинуть – его мозг и тело были слишком маленькими. Если же гоминины Дманиси и Флореса являются потомками *Australopithecus*, которые ушли из Африки, модель рушится. В частности, это может привести к выводу, что род *Homo* сформировался в Азии из одной из линий,

происходящих от австралопитека, что серьезно подкрепило бы модель азиатского происхождения человека. Такой сдвиг вызвал бы огромный вал изменений в сфере изучения эволюции человека.

Сейчас перед нами вырисовывается завораживающий сюжет: три миллиона лет назад некоторые популяции *Australopithecus*, возможно, покинули Африку и мигрировали в Европу. Часть из них в конце концов добралась до острова Флорес в Индонезии, неизвестно как туда переправившись. Эти потомки *Australopithecus* оказались на острове в изоляции, где дожили до сравнительно недавнего момента эволюционной истории человека, и впоследствии были заново открыты как человек флоресский.

Чтобы должным образом протестировать такую гипотезу, нужно больше данных. Одного полного черепа недостаточно. Майкл Морвуд, первооткрыватель флоресского гоминина, скончался в 2013 г. Кто найдет другой череп, столь же значимый для науки?





Два ракурса ископаемого черепа
Australopithecus africanus, «таунгского
ребенка», обнаруженного в Таунге
(Южная Африка) (© Milford Wolpoff)

ДОПОЛНЕНИЕ

ДИН ФОЛК И РАЛЬФ ХОЛЛОУЭЙ: НОВАЯ
ВСТРЕЧА

Два исследователя, упомянутых в этой главе, Дин Фолк из Университета штата Флорида и Ральф Холлоуэй из Колумбийского университета, враждовали несколько десятилетий. Оба изучали эволюцию головного мозга гоминин с помощью эндокраничных слепков, т. е. слепков внутренней поверхности черепа. Их первый научный спор разразился в 1980-х гг.

Холлоуэй утверждал, что «таунгский ребенок», *Australopithecus africanus*, имел увеличенную затылочную долю большого мозга, о чем свидетельствует расположение серповидного углубления в его задней части, – как обнаружил ученый, у «таунгского ребенка» оно было ниже, чем у человекообразных обезьян. Он заключил, что понижение серповидного углубления объяснялось увеличением затылочной доли. Маленький мозг «таунгского ребенка» приводился как свидетельство, опровергающее идею о том, что вид *Australopithecus africanus* является прямым предком человека. Холлоуэй заявил, что, несмотря на небольшие размеры, по структуре головной мозг «таунгского ребенка» аналогичен мозгу современного человека, а следовательно, данная особь подтверждает гипотезу, что *Australopithecus africanus* – наш прямой предок. Дин Фолк возразила, что серповидное углубление у «таунгского ребенка» не смещено книзу, более того, его расположение никак не связано с размером затылочной доли.

Этот обмен мнениями привел к ожесточенному спору, продолжавшемуся 20 лет. Позиции сторон были настолько непримиримыми, что я до сих пор помню, как однажды на научной конференции сенсацией стал слух о том, что Фолк и Холлоуэй поздоровались друг с другом, столкнувшись в вестибюле. Только и разговоров было, что они обменялись хоть словом впервые за несколько десятилетий. Перемирие не затянулось. Через несколько лет двое ученых снова схватились, на сей раз из-за ископаемых останков с Флореса.

Глава 21

Семь миллиардов человек – одна раса?

Одна из самых чувствительных и дискуссионных тем в антропологии связана с понятием расы. Может быть, наше общество уже пришло к выводу, что все люди мира принадлежат к одной расе, и, следовательно, вопрос закрыт? Увы, это не так. Он до сих пор горячо обсуждается, и продолжающиеся исследования так и не устранили расхождение точек зрения. Наши представления о 7 млрд (и число это будет расти) человек на Земле еще только предстоит радикально пересмотреть.

Трудно сказать, где и когда возникло понятие расы. На протяжении долгой истории человечества то одна, то другая его группа не раз объявляла себя «людьми», а всех остальных недочеловеками и «варварами». Свидетельства этого обнаруживаются в письменных источниках всего мира и даже у социумов, не знающих письменности.

Современное понятие расы в том виде, в котором оно часто используется сегодня, возникло в последние два столетия. Европейцы, исследуя мир в XV и XVI вв., «открыли» Новый Свет и «заселили» его. К 1859 г., когда Дарвин опубликовал книгу «Происхождение видов», в Европе было широко известно, что в Африке, Юго-Восточной Азии, Австралии, Северной и Южной Америке живут люди, непохожие на европейцев. Европейцы спорили, можно ли считать их в полной мере «людьми», и пришли к системе трех рас – белой (европейцы), черной (африканцы) и желтой (азиаты), а также разделили аборигенов на этнические группы: малайцы, американские индейцы и т. д.

В XIX и XX вв. шли споры о биологическом значении рас. Согласно самой радикальной точке зрения расы – это разные биологические виды, а следовательно, в мире существуют три вида людей. Она подразумевала, что представители любой другой, неевропейской/белой расы не являются людьми и что у разных рас не может быть общего потомства (благополучно игнорируя многочисленных полукровок, рождавшихся

вследствие насилия белых плантаторов над африканскими рабынями).

По мере увеличения числа европейцев, посещавших разные уголки мира, стремительно росло разнообразие людей, которых они видели. Возникла мысль, что рас больше чем три. Сколько именно – пять, семь? На рубеже XIX и XX вв. всплеск популярности евгеники и интереса к расовой чистоте побудил некоторых европейских исследователей посвятить себя поиску ответа на этот вопрос.

Нет рас, есть люди

Попытки ученых разграничить расы в конце концов оказались бесплодными. Утверждение, что раса представляет собой такое же биологическое понятие, как вид, не имеет убедительных подтверждений. Для возникновения нового биологического вида нужен чрезвычайно долгий период изоляции, в течение которого разные факторы естественного отбора воздействуют на разные сегменты популяции. Сколько должна длиться изоляция? Рассмотрим пример австралийских аборигенов. Анатомически современные люди появились в Австралии примерно 60 000 лет назад. Вплоть до прибытия голландцев в XVII в. аборигены находились в почти полной изоляции 50 000–60 000 лет^[42].

Возможно, именно поэтому говорят, что австралийские аборигены имеют уникальный облик. Европейцы, впервые увидевшие аборигенов, усомнились в том, что это люди, и запретили браки с ними. История, впрочем, показывает, что ни закон, ни ощущение чужеродности не препятствуют смешению крови – в смешанных союзах австралийцев и европейцев родилось много детей. С биологической точки зрения, однако, представители разных видов не могут иметь жизнеспособного потомства^[43]. Более того, даже если потомство появляется у особей разных, но близкородственных видов, оно не должно быть фертильным. Широко известный пример – неспособный к продолжению рода мул, результат скрещивания кобылы и осла. Если бы австралийские аборигены и европейцы представляли разные биологические виды, у них не было бы общих детей или их дети были бы бесплодными, но ни то ни другое не верно. Если даже 60 000 лет относительной изоляции не привели к появлению нового вида, то чрезвычайно маловероятно, чтобы новый вид мог сформироваться на основе любой изолированной группы людей.

Поскольку раса не то же самое, что биологический вид, ученые попытались доказать, что она представляет собой естественную категорию и может считаться подвидом, подразделением в рамках одного вида. Подвид – это популяция, изолированная настолько, что находится на пути к превращению в другой вид, если изоляция продолжится. Согласно одному из определений подвид должен иметь менее 85 % общих генов с другими субпопуляциями своего

биологического вида, если мы хотим считать, что он превращается в новый вид.

Понятие подвида является весьма абстрактным и туманным. Условием его появления, как и в случае самостоятельного вида, является продолжительная изоляция. Трудно оценить степень и длительность этой изоляции, и часто неясно, где именно заканчивается подвид и начинается новый вид. Помимо прочего, это понятие сложно применить к людям. Люди никогда не бывают надолго изолированы друг от друга. Вспомним о многочисленных журналистах и фотографах, которые постоянно выискивают наиболее обособленные группы людей и рассказывают о них остальному миру. Людям никогда не удавалось оставаться в изоляции достаточно долго, чтобы соответствовать понятию подвида. По имеющимся данным, все группы людей на 99,997 % генетически идентичны, а следовательно, чрезвычайно близкородственны друг другу в сравнении с другими животными.

Наконец, задача однозначного определения, достигают ли различия между расами уровня, превращающего их в разные биологические виды, упирается попросту в проблему материально-технического характера. Как вы станете это доказывать? Составите случайные пары людей, просто чтобы узнать, могут ли они скрещиваться? Очевидно, это недопустимо с этической точки зрения, да и стоило бы невероятно дорого. Подобная манипуляция сомнительна в моральном отношении, даже если распространяется на виды, близкородственные человеку. Например, не могли бы мы попытаться скрестить человека и шимпанзе, чтобы выяснить, принадлежат ли они к разным видам? В 1920-х гг., в особенно темный период в истории биологических наук, один ученый, Илья Иванович Иванов, пытался вывести такое существо, «гуманзе».

Сегодня мы можем устанавливать родственность биологических видов путем морфологического и генетического сравнения, не прибегая к подобным диким методам. Если две популяции принадлежат к одному виду, то имеют общий генный пул, соответственно, сравнение выявит их одинаковость. Мы можем издали понять, видим ли человека или животное. Хотя все мы выглядим по-разному, люди имеют определенные общие черты, отличающие нас от остальных животных, и мы практически интуитивно их распознаем.

Что происходит, если две популяции оказываются разделенными и изоляция длится долго, приводя в итоге к разделению генного пула? С течением времени их члены начинают выглядеть по-разному. Поскольку между популяциями отсутствует обмен генами, различия накапливаются. Если эта ситуация сохраняется, две популяции становятся разными подвидами, а в итоге и разными видами. Поэтому мы можем различить биологические виды по внешнему несходству. Проблема, однако, в том, что невозможно сказать, насколько существенной должна быть эта разница. Один из классических вопросов палеоантропологии звучит так: «Являются ли две эти ископаемые особи слишком разными, чтобы не относиться к одному виду?» То, что нам кажется различием, например цвет кожи, может быть или не быть достаточно важным для указания на разные биологические виды.

В настоящее время никто не считает расы отдельными видами. Люди в разных частях земного шара действительно имеют свои характерные признаки, но их распределение не позволяет выделить расы. Некоторые признаки распределяются географически. Например, у азиатов чаще встречаются лопатообразные резцы. Распределение других признаков не зависит от географии или имеет непрерывный спектр, не позволяющий провести четкие границы. Скажем, цвет кожи варьирует очень постепенно. Невозможно провести ясную и однозначную линию между «белой» и «черной» кожей. Другой пример: одни люди чувствуют вкус фенилтиокарбамида, очень горького вещества, а другие нет, но две эти группы не соответствуют ни одной традиционной расовой классификации. Антропологи согласились, что раса не биологическое понятие, а историческое, культурное и социальное.

Неандертальцы, аборигены и проблема биологического вида

Если подойти с этой точки зрения к спору о происхождении современного человека, возникает интересный вопрос. Насколько различались неандертальцы и европейцы верхнего палеолита (считающиеся первыми антропологически современными людьми в Европе)? Были ли они настолько несхожими, чтобы не считаться одним биологическим видом? Или же, несмотря на разный облик, степень непохожести была допустимой для одного вида? Тогда не было бы причины относить их к разным видам. Можно, конечно, найти способ представления этой разницы в количественной форме, но вопрос о том, какая степень непохожести определяет разные виды, остается открытым. Сравнение неандертальцев с современными людьми не является исключением.

Более того, первое, что мы должны сделать при таком сравнении, – это решить, какую популяцию современного человека рассматривать. Это непростая проблема. Относить ли к современным людям, которые будут сравниваться с неандертальцами, представителей всех основных континентов: Европы, Азии, Африки, Австралии, Северной и Южной Америки? Как определить представительную выборку?

Этот вопрос официально ставился некоторое время назад. В 1980-х гг. двое противников, Кристофер Стрингер из Британского музея естественной истории и Милфорд Вольпов из Мичиганского университета, обменялись мнениями об определении современного человека. Утверждая, что споры о его происхождении требуют точного определения морфологии, Стрингер составил список признаков, позволяющих идентифицировать людей современного типа. Иными словами, он изложил условия принадлежности к человеческому роду. Все бы ничего, но применение этих «условий» исключало из разряда современных людей существенную часть населяющих Землю народов, например австралийских аборигенов. Разве они не люди? Вольпов оспорил этот список из-за его ограниченности и расистских последствий. Все ныне живущие человеческие популяции, очевидно, являются анатомически современными людьми. Любой список признаков человека

должен включать всех людей, живущих в настоящее время, или по крайней мере большинство из них.

Что вызвало этот абсурдный обмен мнениями? Давайте вернемся к самой идее «определения современного человека». Как я отмечала, австралийские аборигены имеют характерный облик. Их уникальная внешность не удивительна, в свете длительной, возможно 60 000-летней, изоляции. Если мы включаем австралийских аборигенов в вид *Homo sapiens*, следует ли включить в него других людей, в том числе вымерших гомининов, также отличающихся от нас внешне?

Этот вопрос непосредственно связан с неандертальцами. Они также имеют характерный внешний вид, но не настолько, чтобы можно было сразу же заметить неандертальца в толпе. Иначе говоря, облик неандертальцев прекрасно укладывается в диапазон изменчивости, наблюдаемый в настоящее время у современных людей. Более того, недавние исследования свидетельствуют, что неандертальцы и анатомически современные люди скрещивались и давали жизнеспособное потомство. Вследствие этого гены неандертальцев присутствуют в человеческой популяции по всему миру. Правильно ли относить эти две группы к разным видам? Споры о том, как называть неандертальцев, *Homo neanderthalensis* или *Homo sapiens neanderthalensis*, продолжаются.

Верно ли, что люди возникли только в Африке?

Спор между Стрингером и Вольповом утих, но спровоцировал разногласия по более фундаментальному вопросу: не о том, кого следует включать в понятие «человек», а о происхождении человека как биологического вида.

С учетом колоссального диапазона разнообразия людей я не могу не задумываться, *может* ли в принципе быть верной модель полного замещения, согласно которой анатомически современные люди произошли одновременно в одном месте и вытеснили всех остальных.

Я придерживаюсь другой модели: современные люди возникли не в одном, а в разных местах. Полагаю, они не появились как одна популяция, затем распространившаяся по всей Земле, – это были разные популяции в разных регионах, которые пересекались друг с другом в ходе расселения и смешивались генетически, эволюционируя как единый биологический вид. Этот процесс привел к огромному разнообразию, наблюдаемому в настоящее время у представителей разных мест, хотя все они относятся к одному виду *Homo sapiens*. Это так называемая модель мультирегионального происхождения человека, предложенная в 1984 г. Милфордом Вольповом, Синьжи У из Института палеонтологии позвоночных и палеоантропологии и покойным Аланом Торном из Австралийского национального университета. Аргументы ее сторонников – что неандертальцы и современные люди взаимодействовали, подвергались гибридизации через поток генов и продолжали эволюционировать как единый вид – также согласуются с недавними генетическими исследованиями.

До сих пор мы вели речь о наших родичах-предшественниках, дальних и близких, их появлении и исчезновении. Однако у нас нет даже базовых сведений о возникновении *Homo sapiens*. Пожалуй, самая интересная и трудная из ожидающих решения проблем в сфере эволюции человека касается нас самих.

ДОПОЛНЕНИЕ

НАУКА И ПОЛИТИКА

В 1990-е гг., когда споры о происхождении современного человека между сторонниками моделей полного замещения и мультирегиональной эволюции были в самом разгаре, проблема приобрела политический характер – точнее, едва не приобрела. Участники спора с обеих сторон стали обвинять друг друга в расизме.

Сторонники модели полного замещения утверждали, что анатомически современные люди недавно возникли в Африке, а значит, колоссальное разнообразие, наблюдаемое у людей, связано с недавней эволюцией человека – под кожей все мы братья и сестры.

Защитники гипотезы мультирегиональной эволюции полагали, что наш биологический вид не разделился на расы, а находился в процессе непрерывного генетического обмена и скрещивания – мы очень долгое время являемся братьями и сестрами. Они также настаивали на том, что, если люди действительно возникли недавно в Африке как новый вид, а затем распространились по всему миру и вытеснили других гоминин, не смешиваясь с ними, они должны были устроить всемирную войну, окончившуюся вымиранием всех остальных. Этот аргумент апеллировал к страхам, порожденным расистским отношением к африканцам и колониальным насилием над коренными народами.

Споры, к счастью, велись не в прессе, а на семинарах и в частных беседах, неофициально. Острая полемика с примесью политики и болезненных реакций показывает, что даже ученые, привыкшие вести дебаты, опираясь на логику и твердые факты, всего лишь люди.

Глава 22

Продолжается ли эволюция человека?

Этот вопрос часто задают мои студенты. Многие считают, что человечество больше не эволюционирует – что с появлением культуры и благ цивилизации мы избавились от биологической эволюции. Люди думают, что достигли такого уровня развития, на котором биологический аспект уже не играет роли.

Антрополог Лесли Уайт писал в 1960-х гг.: «Культура – это экстрасоматическое средство приспособления человеческого организма». Это значит, что люди приспособляются к среде обитания через культуру. Согласно этому взгляду по мере развития культуры и цивилизации мы начинаем адаптироваться к окружающей среде не путем изменения своего тела, а другими средствами. Например, от холода мы спасаемся, включая центральное отопление, а не накапливая толстый слой подкожного жира. С развитием культуры давление среды, вынуждающее приспособляться к ней, изменяя тело, снимается. Звучит убедительно, но так ли это? Действительно ли мы преодолели действие механизмов и законов эволюции?

Эта точка зрения напоминает мне о беседе, состоявшейся в 1990-х гг., когда я писала докторскую диссертацию. Одна из коллег, специалист по культурной антропологии, спросила меня, как называется тема моей работы. Я ответила, что изучаю по ископаемым останкам изменение полового диморфизма по размеру тела (различие полов по этому параметру) в эволюционной истории человека. Ее реакция меня поразила: «Различие полов? Как можно судить об этом по костям, ведь пол – понятие социальное!»

Эта идея господствовала в 1990-е гг., по крайней мере в сфере антропологии. Считалось, что люди являются исключительно продуктами культуры, никакой биологии. Существовала даже точка зрения, что такие понятия, как тело и пол, являются социокультурными, а не биологическими. Казалось, люди пытаются полностью оторваться от биологии.

Культура ускоряет эволюцию

Хотя прошло больше 2 млн лет с тех пор, как гоминины начали изготавливать каменные орудия, современная цивилизация зародилась только после появления земледелия и одомашнивания животных – примерно 10 000 лет назад. Благодаря этим двум инновациям люди смогли производить пищу (вместо того чтобы добывать ее путем собирательства) и существенно повысить продуктивность своего труда. В результате появились излишки продовольствия, а вместе с ними цивилизация и классовая структура общества. Скорость культурных изменений увеличилась.

По мере того как культура все сильнее меняла людей, биологическая эволюция словно бы отступила на задний план. Некоторые генетики утверждали, что генетические изменения людей за последние 10 000 лет не были ни положительными, ни отрицательными с точки зрения приспособления к среде обитания, а следовательно, естественный отбор отсутствовал. Основное понятие эволюционной теории Дарвина, отбор полезных признаков, было отброшено как несущественное.

Однако в XXI в. новые исследования меняют эту точку зрения. Определена последовательность генома человека, количество секвенированных индивидуальных геномов растет не по дням, а по часам. Теперь у нас достаточно данных, чтобы сравнивать геномы отдельных людей. При сравнении можно выявить изменения конкретных генов. Вопреки теории нейтральных мутаций, согласно которой отбор играет минимальную роль в нашей генетике, найдены гены, демонстрирующие недавние селективные изменения. Гены человека продолжают эволюционировать, и, как ни странно, с развитием цивилизации эволюция ускоряется. Главным фактором эволюционных изменений является культура.

Один из примеров – светлая кожа (см. главу 7). Гоминины провели большую часть своей эволюционной истории в экваториальной Восточной Африке. Вблизи экватора высока интенсивность ультрафиолетового излучения, и мутация, приведшая к выработке большого количества меланина, блокирующего ультрафиолет, обеспечила селективное преимущество. Согласно этой гипотезе именно поэтому наша кожа стала темной.

Затем некоторые гоминины покинули Африку и стали жить в средних широтах, где меньше ультрафиолета. Это произошло в ледниковый период, когда из-за пасмурной погоды солнечного света в этом регионе было еще меньше, чем сейчас. Кожа с большим количеством меланина, блокирующая ультрафиолет, в этих краях стала селективным недостатком. Как говорилось в главе 7, УФ-излучение необходимо для синтеза витамина D. При недостатке витамина D организм человека не может усваивать кальций, а нехватка кальция вызывает деформацию костей, что, в свою очередь, угрожает выживанию и воспроизводству. Соответственно, мутация, сводящая к минимуму или исключая выработку меланина, была полезной для людей, живущих в средних широтах, и их кожа стала светлой. Это «гипотеза витамина D». Если она верна, гоминины, вероятно, обзавелись светлой кожей вскоре после того, как покинули Африку и стали жить в средних широтах, т. е. около 2 млн лет назад. Поскольку цвет кожи в ископаемых останках не сохраняется, данные раскопок не могут рассказать нам, когда появилась светлокожесть. Ответ дает генетика.

Один из генов, играющих важную роль в формировании цвета кожи, был открыт в 1999 г. Сегодня мы знаем, что с пигментацией кожи связано больше десятка генов. Интересно, что распределение встречаемости этих генов зависит от континента – один и тот же оттенок кожи могут давать разные комбинации генов. Например, светлая кожа европейцев и азиатов определяется разными комбинациями генов. Светлая кожа европейцев появилась 5000 лет назад, намного позже, чем гоминины вышли из Африки и направились на север, в Европу. Поскольку первая миграция из Африки произошла почти 2 млн лет назад, 5000 лет – невероятно малый срок. Большой разрыв во времени между исходом из Африки и появлением светлой кожи говорит о том, что гипотеза витамина D не объясняет всей картины.

Дэвид Райх и его группа ученых из Гарвардского университета, обнаружившие, что светлокожесть появилась недавно, предложили альтернативную гипотезу. Возможно, перебравшись в средние широты, люди продолжали питаться мясом и рыбой, занимаясь охотой и собирательством. Этот рацион был богат витамином D, и необходимость синтезировать его отсутствовала. Поскольку избавление от меланина не являлось важной задачей, светлокожесть не обеспечивала особых преимуществ.

Однако около 10 000 лет назад, с появлением земледелия, образ жизни человека сильно изменился. Вместо рыбы и мяса основным продуктом в рационе стали зерновые, и поступление витамина D с пищей оказалось недостаточным. В результате способность синтезировать витамин D под влиянием ультрафиолетового излучения стала эволюционно более выгодной, чем наличие темной кожи, блокирующей ультрафиолет. Это и привело к преобладанию белой кожи. Это пример культурного изменения (земледелие), повлекшего за собой биологическое (увеличение частотности белой кожи) в ходе естественного отбора. Культура не заняла место биологии, она ускорила биологическую эволюцию.

Идея ускорения эволюции человека уже циркулировала среди палеоантропологов, изучавших в 1970-е гг. изменения строения костей. Скажем, сравнивая европейские скелеты верхнего палеолита и мезолита, Дэвид Фрейер из Канзасского университета обнаружил, что длина костей конечностей быстрее менялась в мезолитической выборке, в эпоху, следующую за верхним палеолитом. В то время, однако, эту идею мало кто принял, поскольку тогда господствовала гипотеза замедления темпов эволюции под влиянием культуры и цивилизации. В настоящее время целый ряд исследований продемонстрировали вклад естественного отбора в недавнюю эволюцию человека. Этому посвящена опубликованная в 2009 г. книга «Скачок в десять тысяч лет» Грегори Кокрана и Генри Харпендинга, ученых из Университета Юты.

Развитие медицины ускоряет эволюцию

По сравнению с ситуацией в плейстоцене последние 5000 лет люди эволюционировали в 100 раз быстрее. Грегори Кокран, Генри Харпендинг и Джон Хоукс (на тот момент также сотрудник Университета Юты, сейчас работающий в Висконсинском университете) утверждают, что ускорению способствовало несколько факторов. Прежде всего очень важной причиной стремительной эволюции является рост населения. Десять тысяч лет назад, когда возникло земледелие, население стало экспоненциально увеличиваться, что при сохранении уровня мутаций означало увеличение их количества. Поскольку число мутаций связано с генетическим разнообразием, чем их больше, тем выше генетическое разнообразие. Разнообразие (изменчивость) – это сырье эволюции: высокий уровень разнообразия подпитывает более быструю эволюцию.

Обмен генами между популяциями также способствует эволюции. Популяции гоминин с самого начала обменивались генами. Десять тысяч лет назад, с возникновением земледелия, сформировались национальные государства, начались масштабные войны и миграция. Когда большие группы людей стали перемещаться по Евразии и Африке, интенсивность обмена резко увеличилась, как и генетическое разнообразие.

Развитие медицины тоже внесло вклад в генетическое разнообразие. Люди, которые раньше не выживали, теперь могли жить достаточно долго и передать свои гены следующему поколению. Например, человек с такой близорукостью, как у меня, недолго протянул бы среди неандертальцев или в раннеземледельческом обществе, а теперь имеет возможность жить долго и продуктивно.

Наконец, невероятно быстрое увеличение разнообразия привело к появлению нового паттерна изменчивости – регионального. Например, у жителей Тибета была обнаружена генетическая адаптация к условиям высокогорья – мутация гена EPAS1. Она произошла 1000 лет назад и распространилась так быстро, что ген назвали «самым быстро эволюционирующим на свете»^[44]. Вариации среды обитания сформировали культуры и цивилизации с уникальной адаптацией. Сочетание разнородных условий и разнородных культур привело к умножению

признаков и ускорению эволюции. Соответственно, морфология человека стала более сложной и способной к специфическому приспособлению.

Предвосхищая будущее разнообразие

Мы часто думаем, что эволюция происходит медленно и постепенно – понемногу, незаметно. Однако она может идти и пугающе быстро. Легко найти примеры сверхбыстрой эволюции агропродукции, сельскохозяйственных и домашних животных. Все они подвергались селективному скрещиванию для получения желаемых форм, и все нынешние породы и сорта выведены в последние 10 000 лет. Если это возможно у растений и животных, то возможно и у людей.

Для эволюции «преимущество» и «выгода» не являются изначальными и абсолютными ценностями. Новый признак, случайно оказавшийся благоприятным для репродукции или приспособления к среде обитания в данный момент, является полезным и выгодным. Тот же самый признак может быть вредным в другой среде. Не бывает ни абсолютно и безусловно положительного признака, ни абсолютно и безусловно отрицательного.

Как биологические организмы, мы не можем избежать действия сил и механизмов эволюции. Люди эволюционируют. Однако они уникальны тем, что могут влиять на направление своей эволюции через созданную ими культуру и цивилизацию. Ни один из признаков, которыми обладают люди, не является безусловно полезным или выгодным, но мы способны обернуть любой признак себе на пользу. Как нам использовать этот дар наилучшим образом? Пожалуй, направив его на защиту и процветание природной среды Земли и всех организмов, с которыми мы ее делим.

Возможности одного человека кажутся ничтожными, но вместе мы исследовали неизвестные континенты, создали сложные культуры и развили свой биологический вид в разнообразных формах. В совокупности маленькие действия отдельных людей складываются в монументальные достижения человечества.

ДОПОЛНЕНИЕ

ВЕЧНО ЭВОЛЮЦИОНИРУЮЩИЙ ЗУБ
МУДРОСТИ

Третий моляр (зуб мудрости) представляет собой великолепный пример комплексного изменения

разнообразия благодаря достижениям медицины. По мере развития кулинарной культуры люди стали предпочитать мягкую и тщательно обработанную пищу. С уменьшением потребности в пережевывании челюсть уменьшилась, произошла рецессия десны. Иногда верхний и нижний зубные ряды располагались неправильно (иными словами, возникала аномалия прикуса), и зубам мудрости некуда было расти. Поврежденные или искривленные зубы мудрости уязвимы для кариеса и пародонтита и нередко становятся источниками инфекции в организме, которая может стать смертельной. Лучше – т. е. полезнее с точки зрения отбора – не иметь зубов мудрости, поэтому логично было бы ожидать распространения соответствующей мутации в человеческой популяции. Когда антропологи изучили доисторические популяции, то, действительно, заметили тенденцию к увеличению встречаемости агенезии (врожденного отсутствия) третьего моляра.

С развитием современной стоматологии складывается новая ситуация. Теперь, когда зубы мудрости при возникновении проблемы можно удалить, их отсутствие перестает быть селективным преимуществом. Я прогнозирую, что в будущем количество людей с мутацией, вызывающей агенезию зубов мудрости, перестанет возрастать. Количество людей, *имеющих* зубы мудрости, может даже увеличиться. Главное, мы продолжаем эволюционировать, и зачастую непредсказуемым образом.

Эпилог 1

Драгоценное человечество

В августе 2014 г. постоянный читатель моей страницы в Facebook пригласил меня принять участие в онлайн-вой «эстафете благодарности». Тогда это было модно: пишешь три вещи, за которые испытываешь благодарность, и передаешь эстафету следующему участнику. Естественно, я задумалась о причинах для благодарности за то, что произошло в результате нашей эволюции. Скоро стало ясно, что это нелегкая задача, поскольку причин было множество, но все с оговорками. Однако я начала составлять их список.

Первым пунктом стало прямохождение. Когда мы начали ходить на двух ногах, наши руки освободились для изготовления орудий, переноски вещей и младенцев (не будем забывать о младенцах!). Матери новых гоминин уже не имели шерсти, за которую могли цепляться детеныши, но благодаря свободным рукам крепко и надежно удерживали малыша во время долгих переходов. Однако прямохождение имело свою цену: общей проблемой человечества стала боль в спине. Те из нас, кому это знакомо, прекрасно знают: когда болит поясница, ничего нельзя сделать, только лежать неподвижно. Нам пришлось заплатить даже дважды – на сердце легла сверхнагрузка. Ему приходится доставлять большие объемы крови в верхнюю часть тела, действуя против силы тяжести. Оно испытывает хронический стресс.

Вторым в моем благодарственном списке стал большой головной мозг. Большой мозг – фактически наше второе имя: вид *Homo sapiens* получил такое название из-за своей разумности. Это важный элемент идентичности человека. Благодаря большому мозгу, хранилищу знаний, гоминины смогли обрабатывать колоссальные объемы информации, главным образом (поначалу) для того, чтобы иметь возможность потреблять много животного жира и белка, обеспечивая себе выигрыш в конкурентной и все более суровой среде обитания. Большой мозг позволил гомининам формировать и поддерживать бесчисленные выгодные социальные отношения. Однако при рождении гоминина с большой головой, превышающей по размерам ширину таза, матери приходится

испытывать невыносимую боль. Более того, рождение ребенка сопряжено с риском смерти матери.

Третьим пунктом я поставила наше долголетие. Гоминины, которые стали жить дольше, смогли увидеть рождение внуков. Помощь бабушек позволила родителям растить двух или трех детей одновременно, что прежде было недоступной роскошью для биологического вида, детеныши которого требуют столько внимания. Пересечение трех поколений дало возможность хранить и передавать потомкам больше информации. Однако постоянный рост долголетия привел к нынешней ситуации, когда увеличилась доля стариков, о которых нужно заботиться, а это серьезное экономическое бремя для общества.

Подумав о двух следующих пунктах своего списка, земледелии и одомашнивании животных, я почувствовала, что моя благодарность под вопросом. Да, люди стали «свободными» в том смысле, что перестали полностью зависеть от результатов собирательства или среды обитания и могли произвести столько продуктов питания, сколько хотели, даже с избытком. Производительность выросла, население увеличилось, началось развитие цивилизаций. В то же время появление излишков привело к частной собственности, формированию классовой структуры и войнам, в которых люди впервые в истории стали массово убивать друг друга. Более того, когда люди отказались от традиции бережного и уважительного отношения к природе, неурожай на протяжении нескольких лет стал означать массовый голод. Скученность людей и домашнего скота создала идеальные условия для передачи инфекционных заболеваний от животных к человеку, некоторые из этих заболеваний стали очень заразными и смертоносными. Высокая плотность населения – прямой путь к возникновению эпидемий. Цена, которую мы заплатили за цивилизацию, была очень высока.

Приближаясь к концу благодарственного списка, я не могла не чувствовать тяжести последствий, которыми обернулись эти достижения для человечества. Похоже, в нашей эволюции не было ничего, что вызывало бы исключительно благодарность без всяких оговорок. Так, может, признательность и недовольство неразделимы, как две стороны монеты? Затем меня осенило. Мы заплатили очень дорого потому, что приобретения того стоили. Ничто в человеческой эволюции не досталось даром. Наша сегодняшняя жизнь оплачена всей ее историей, но прогресс человечества воистину бесценен.

Не следует забывать, однако, что за нас расплачиваются и другие. Это, без преувеличения, касается каждого организма на Земле. Если бы мы пригласили поучаствовать в благодарственной эстафете тех, кого Синъён Юн назвала «исчезающими»^[45], думаю, они вежливо отказались бы. Для них благодарность – непозволительная роскошь при столкновении с самым ужасным хищником на планете, человеком.

Мы стали самой сильной и опасной формой жизни в этом мире. Настало время принять ответственность за исчезающий мир, который платит за нас. Давайте действовать!

Санхи Ли

Эпилог 2

Приглашение в непознанный мир палеоантропологии

Эта книга основана на очерках, опубликованных в корейском научно-популярном журнале *Gwa Hak Dong A* с февраля 2012 по декабрь 2013 г., дополненных и переработанных. Идея цикла родилась после совместной работы с Санхи Ли над статьей о неандертальцах для специального выпуска. Я всегда страстно интересовалась эволюцией человека и написала статью о неандертальцах для специального выпуска журнала в марте 2011 г., когда выяснилось, что неандертальцы обменивались генами с анатомически современными людьми. Я занималась этой темой с тех пор, как посетила лекцию Сванте Паабо из Института Макса Планка двумя годами ранее и побеседовала с ним.

В Корее очень мало специалистов по палеоантропологии. Я не нашла подходящих консультантов и решила обратиться к экспертам за рубежом. Работая над этой темой, я обнаружила статью на корейском языке, в которой анализировалось современное состояние исследований эволюции человека. Автором была палеоантрополог, профессор американского университета. Я написала электронное письмо, сомневаясь, что получу ответ, но, к удивлению, мне ответили быстро и положительно. Так состоялось мое знакомство с Санхи Ли.

Затем мы вели электронную переписку и подолгу обсуждали неандертальцев по телефону через океан в дни празднования китайского Нового года. Специальный выпуск стал успешным, и я решила организовать более крупный совместный проект.

В следующем году на собрании редакции я предложила опубликовать цикл статей об эволюции человека и сразу же связалась с Ли. На мой взгляд, этот цикл по палеоантропологии и эволюции не стоило выстраивать по типичному хронологическому принципу. Если начать с места и времени появления первых гоминин, перейти к последовательному описанию их эволюции и, наконец, добраться до сегодняшнего дня, это будет слишком предсказуемо – никакой интриги. Я предложила оригинальный подход: использовать повседневные

события как зацепку для того, чтобы углубиться в эволюцию. Мне также хотелось, чтобы тексты отражали доступный стиль Ли и ее чувство юмора, и я попросила ее писать простым, а не строгим научным языком, чтобы привлечь широкий круг читателей. От первых выпусков зависело, удастся ли нам завоевать внимание читателей, поэтому мы много работали над ними.

Получив от Ли первый очерк, я перечитывала его снова и снова до поздней ночи, размышляя, как лучше подать читателям. Как редактор и автор цикла, я вложила в эти очерки, пожалуй, больше любви, чем в собственные работы. Это прекрасное сотрудничество на основе взаимного вдохновения длилось два года, что удивительно долго для циклов статей в корейских журналах.

Как только вышел номер с первой статьей, поступило предложение ежедневной газеты *Dong A Il Bo* начать цикл для ее выпусков выходного дня. Я адаптировала очерки так, чтобы они лучше подходили для газеты. Они были хорошо приняты. Одновременная публикация в журнале и в газете продолжалась год, обеспечив нам широкий круг читателей.

Эти очерки, в которые вложено очень много любви и внимания, наконец собраны вместе в книге. Настало время предложить их еще одной читательской аудитории. Я буду счастлива, если вдохновляющие тексты Ли получат множество новых поклонников.

Синъён Юн

Приложение 1

Ответы на часто задаваемые вопросы об эволюции

Слово «эволюция» мелькает нынче тут и там. Его часто используют в рекламе. Люди «эволюционируют», холодильники «эволюционируют», шампуни «эволюционируют». В рекламе это означает «совершенствуются» или «становятся лучше». В корейский язык слово, обозначающее понятие «эволюция», пришло из китайского, где оно состоит из двух иероглифов – «прогресс» и «становиться». Таким образом, на корейском эволюционировать означает буквально «становиться передовым».

Несмотря на то что в общеупотребительном английском языке слово «эволюция» используется в значении «улучшение», «совершенствование», в действительности концепция эволюции, основа современной биологии, не является направленной. Она не предполагает улучшения. Определение эволюции, на котором сходятся биологи, – это просто «изменение частоты генов в популяции в течение долгого периода времени»^[46]. Эволюция – это изменение, не обязательно прогресс.

Давайте с ней познакомимся.

Теория эволюции одновременно удивительна и не так уж удивительна

С одной стороны, теория эволюции довольно предсказуема и убедительна. С другой, потрясает новизной. Как это чаще всего бывает в науке, открытие само по себе не оказывает большого влияния на жизнь. Вспомним, например, о спорах геоцентристов и гелиоцентристов. Для повседневного существования неважно, что вокруг чего обращается – Солнце вокруг Земли или Земля вокруг Солнца. Однако очевидно, что эта разница принципиальна.

Когда впервые была выдвинута гелиоцентрическая теория, мир ополчился против нее, т. е. против изменения. Европейцы в те времена считали мир статичным, неподвижным. В этой идеализированной картине наша планета находилась в центре Вселенной. Возможно, это идеально согласовывалось со средневековой идеей оседлой жизни. Поскольку человек – совершенное творение в этом мире, то и мир, в котором он живет, Земля, должен быть совершенным. Соответственно, Земля заняла идеальное место, а Солнце, Луна и звезды двигались вокруг нее в поисках своего идеального места. Такой была геоцентрическая картина мира. Предположение гелиоцентристов, что именно Земля вращается вокруг Солнца, подразумевало, что место обитания человека, вершины мироздания, вовсе не совершенно. Земля уже не была центром Вселенной, а такая мысль опасна.

В своей основе теория эволюции имеет нечто общее с гелиоцентрической теорией: как гелиоцентризм предполагает, что Земля не центр Вселенной, так и теория эволюции предполагает, что человек не центр мироздания. Галилео Галилей, выступивший против идеи о том, что мир, где мы обитаем, находится в центре Вселенной, попал в руки инквизиции. На Чарльза Дарвина, предположившего, что люди несовершенны, что они не результат божественного творения и не вершина всех жизненных форм, обрушилась яростная критика и нападки коллег-ученых. Его теория естественного отбора потрясла основы европейской средневековой картины мира. Неудивительно, что Чарльз Дарвин долго – 23 года, если быть точной, – не решался опубликовать свой труд «Происхождение видов» (1859).

Идея Дарвина о том, что люди приспособляются к условиям среды так же, как и все остальные живые существа, противоречила традиционному представлению о центральном положении человека в мире и превращала человека просто в часть природы. Принять эту идею означало признать, что все в мире, даже животные, со временем меняется и ни животные, ни люди не являются совершенными божественными творениями. Хотя многим было трудно принять такой мировоззренческий сдвиг, он согласуется с восточной философией. Возможно, поэтому в Азии теория эволюции не встретила сильного противодействия.

Основы теории эволюции

Теория эволюции опирается на две фундаментальные концепции. Во-первых, эволюции нужно сырье, роль которого играет генетическое изменение в форме мутации. Когда возникает отличие от существующих генов – новшество, в генофонде появляется изменчивость. Простой пример: в популяции, где все особи имеют округлые уши, происходит мутация, обуславливающая остроухость, как у мифических эльфов. До этого существовал лишь один вариант формы ушей – округлые, теперь имеются два варианта такого признака, как форма ушей, – округлые и заостренные.

Во-вторых, морфологическая изменчивость связана с репродуктивной изменчивостью. Вернемся к предыдущему примеру. Если способность производить потомство одинакова у особей с округлыми и с заостренными ушами, ни та, ни другая форма ушей не дает эволюционного преимущества. Если же особи с заостренными ушами с большей вероятностью оставляют потомство, то постепенно их становится все больше. Частота мутировавшего гена, вызвавшего остроухость, со временем возрастает. Речь идет не об абсолютном числе индивидов в любой момент времени, а об относительном преобладании, о «рыночной доле» гена, обуславливающего определенный признак. Эволюция, в сущности, является популяционным понятием, причем относительным.

Почему особи оставляют потомство с разной вероятностью? Индивид, лучше приспособленный к среде обитания и имеющий больше шансов дожить до репродуктивного возраста, с большей вероятностью оставит потомство, чем индивид, умерший до половозрелости. Именно это различие лежит в основе «естественного отбора», самого известного эволюционного механизма, открытого Дарвином.

Бывает, что признак, не дающий преимущества с точки зрения выживания или вроде бы идущий во вред, выбирается особями противоположного пола, и его частота в последующих поколениях растет. Это явление называется половым отбором. Всем известный пример – павлиний хвост. Длинный великолепный хвост самца павлина не способствует выживанию и даже может стать губительным. Его длина ограничивает подвижность, когда нужно спастись от хищника, а яркий цвет

привлекает внимание и выдает присутствие птицы. Казалось бы, столь очевидно бесполезный и потенциально вредный признак, не способствующий выживанию и репродукции особи, должен быстро исчезнуть из генного пула. Однако вышло иначе. Все павлины-самцы имеют этот «необъяснимый» признак – длинный эффектный хвост.

Для объяснения этого кажущегося парадокса Дарвин предложил понятие полового отбора. По какой-то причине павы выбирают павлинов с самыми заметными хвостами, чтобы спариться и отложить яйца. Возможно, большой яркий хвост служит показателем здоровья или свидетельством храбрости и сообразительности самца, сумевшего спастись от хищников, несмотря на эту помеху. Почему павы клюют на броские хвосты – их тайна.

Дарвин включил половой отбор в свою теорию естественного отбора. Основная предпосылка любого отбора, естественного и полового, одна и та же. Индивида с положительным признаком выбирают из тех, кто демонстрирует набор признаков, по которым возможен отбор. Осуществлять такой отбор может природа или противоположный пол. Дарвин сформулировал принципы естественного и полового отбора и представил их как основные механизмы эволюции. Теория Дарвина появилась до того, как мы узнали о биологии клетки, наследовании и генетике. Он логически выстроил и вывел свою схему только лишь из наблюдения природных явлений. Потрясающе!

Эволюция теории эволюции

К 1960-м гг., примерно через 100 лет после выхода в свет шедевра Дарвина «Происхождение видов», отбор перестал восприниматься как убедительное объяснение эволюционных процессов. Сомнения вызвал кажущийся парадокс: на подавляющую часть мутаций, источник изменчивости, отбор не влияет. Положительные мутации передаются всем особям популяции, что никак не сказывается на изменчивости, а отрицательные элиминируются из генного пула, следовательно, также не влияют на изменчивость. Остаются лишь те, что не являются ни положительными, ни отрицательными, но и они постепенно распространяются на всю популяцию или исключаются в силу случайных процессов. Иными словами, мутации, значимые для эволюции или отбора, ненаблюдаемы, а наблюдаемые мутации нейтральны для отбора.

На этой идее строится теория нейтральных мутаций, согласно которой только случайные процессы во времени или размере популяции, а не отбор, служат основным механизмом эволюции (см. главу 18). В результате получила развитие популяционная генетика, а на роль отбора стало обращать внимание слишком мало ученых. В XXI в. отбор снова оказался в центре нашего внимания. Развитие теории прошло полный круг.

Недавние открытия в эпигенетике вписывают новую главу в эволюцию теории эволюции. Этот сдвиг порадовал бы Жан-Батиста Ламарка, который настаивал на наследуемости приобретенных характеристик. Он бы объяснил длинную шею жирафа стараниями животного дотянуться до листьев на самых верхних ветвях деревьев. Это объяснение отличается от предложенной Дарвином идеи естественного отбора, согласно которой одна из множества случайных мутаций привела к появлению длинной шеи, а поскольку длинная шея была полезной в данной среде обитания, длинношеее жирафы оставляли больше потомства, чем немутировавшие особи. В процессе жизни наше тело меняется. Мышцы могут увеличиться из-за нагрузки, а подбородок стать маленьким и аккуратным в результате пластической операции. Однако все знают, что дети людей с накачанными мышцами или усовершенствованными подбородками не наследуют ни того ни другого. Ламаркова теория наследования приобретенных

признаков до сих пор считалась ошибочной, но быстро развивающаяся эпигенетика, возможно, объяснит, каким образом приобретенные характеристики могут передаваться потомству.

Часто задаваемые вопросы об эволюции

Какая же это эволюция, если ничего не улучшается?

Признак, частота которого увеличивается в ходе эволюции, безусловно, отбирается, потому что ведет к появлению большего числа потомков с этим признаком. Однако сам факт отбора не означает, что признак совершенен или превосходит остальные. Селективное преимущество означает, что признак помогает приспособливаться к определенным условиям. С изменением условий среды обитания дающий преимущество признак может стать вредным, и многие особи, имеющие его, умрут, не оставив многочисленного потомства. Объяснить половой отбор еще сложнее – в сущности, мы знаем только, что отбираемые признаки привлекательны для потенциальных половых партнеров. Признак, когда-то казавшийся партнерам привлекательным, не обязательно остается таковым навсегда. Поэтому эволюция не равна прогрессу.

Где же недостающее звено?

Распространенным заблуждением по поводу эволюции является идея недостающего звена. Эта концепция была популярной в первые годы после появления теории эволюции. Она заключалась в том, что если эволюция действительно происходила, то разрывы между ископаемыми останками, расположенными в порядке определенного морфологического изменения, должны заполняться переходными формами. Согласно этому взгляду ископаемые свидетельства обрывочны, а процесс изменения должен быть плавным и линейным. Следовательно, если окаменелости, заполняющие пропуски в линии эволюции, так и не обнаруживаются, сама теория эволюции вызывает сомнения. Очевидным возражением против этой концепции является то, что ископаемые останки трудно найти, поскольку для их сохранения требуется редкое сочетание условий. Более того, разнообразные теории, поддерживающие эволюцию, в том числе модель прерывистого равновесия Стивена Джея Гулда и Найлза Эдриджа, утверждают, что изменения происходят не постепенно и плавно, а рывками, за которыми следуют длительные периоды статики. Идея недостающего звена на данный момент представляется необщепринятой.

Если мы произошли от обезьян, значит, должны быть обезьяны, которые прямо сейчас эволюционируют в человека. Где они?

Давайте сначала убедимся, что говорим об одном и том же. Люди произошли от высших обезьян, а не просто обезьян. Возможно, эта разница кажется незначительной, но ее важно оговорить. Многие думают, что шимпанзе – это обезьяна. Шимпанзе – как раз человекообразная, высшая обезьяна. Проще всего отличить человекообразных обезьян от нечеловекообразных по наличию хвоста. У низших обезьян есть хвосты, у высших нет. Забавно, что последней человекообразной обезьяной с расшифрованным геномом стал гиббон, который по-корейски называется «длиннорукая [нечеловекообразная. – *Прим. пер.*] обезьяна». Поскольку высших приматов продолжают называть обезьянами, разница ускользает, а жаль.

Независимо от того, кто имеется в виду, человекообразные или нечеловекообразные обезьяны, сам вопрос является следствием глубокого непонимания – представления, будто все организмы в мире эволюционируют с целью занять высшее место в биологической цепочке, в настоящее время занимаемое человеком. Согласно этому представлению все организмы можно расположить в виде ряда в зависимости от расстояния до вершины по сходству с человеком: чем выше место животного в этой последовательности, тем ближе он к человеку, и наоборот. Причем «низшие» животные вечно стремятся «подняться выше», а конечной целью представляется человек.

По этой причине укоренилось убеждение, что существуют человекообразные или даже нечеловекообразные обезьяны, которые прямо сейчас находятся на пути превращения в людей. Обезьяны, однако, не являются пустым местом в плане эволюционного развития; они, представьте себе, прошли собственный путь. Может, они не хотят становиться людьми! Если серьезно, то современная биология уже не считает правомерным выстраивать все организмы в линейную последовательность, в конце которой стоит человек, а порядок всех остальных зависит от того, насколько они отличаются от людей или похожи на них. Даже самый непритязательный организм, скажем, дождевой червь, является эволюционным триумфом просто потому, что существует.

Приложение 2

ОСНОВНЫЕ МОМЕНТЫ ЭВОЛЮЦИИ ГОМИНИН

Когда и где появились предки человека? Чтобы ответить на этот вопрос, нужно выяснить, где и когда люди отделились от своих общих предков с самым близкородственным ныне живущим видом, шимпанзе. Согласно исследованиям в области молекулярной биологии предки анатомически современного человека и предки шимпанзе разделились от 8 до 5 млн лет назад, в миоцене, в Африке. Точное время и обстоятельства расхождения двух этих видов, однако, неизвестны, поскольку недостаточно ископаемых свидетельств этого критически важного периода времени. Ряд окаменелостей, найденных за последние десять лет, были объявлены самыми древними в родословной человека, в том числе *Orrorin tugenensis*, *Sahelanthropus tchadensis*, *Ardipithecus kadabba* и *Ardipithecus ramidus*, но неясно, действительно ли это первые гоминины или все они предшественники гоминин, появившиеся на генеалогическом древе до момента расхождения людей и шимпанзе.

Ископаемые виды, безусловно, возникшие после этого расхождения (т. е. бесспорные гоминины), – это австралопитеки, жившие 3–4 млн лет назад, во время плиоцена. Среди австралопитеков хорошо известны *Australopithecus anamensis*, *Australopithecus afarensis*, *Australopithecus/Paranthropus boisei* и *Australopithecus/Paranthropus aethiopicus* из Восточной Африки, а также *Australopithecus africanus* и *Australopithecus/Paranthropus robustus* из Южной Африки. Кроме того, в 1990-х гг. было объявлено об открытии других видов австралопитеков: *Australopithecus garhi*, *Australopithecus bahrelghazali*, *Australopithecus sediba* и *Kenyanthropus platyops*^[47]. Поскольку эти виды выделены на основе находок в одном и том же раскопе, нужно подождать и убедиться, что они выдержат проверку временем.

Ранние гоминины, представленные австралопитеками анамским и афарским, объемом черепа (размером головного мозга), строением черепа и зубов почти не отличаются от человекообразных обезьян, таких как шимпанзе и горилла.

Однако они ходили на двух ногах, как мы. Прямохождение самых ранних гоминин, скорее всего, не исключало умения лазать по деревьям и крутым склонам, в отличие от облигатной двуногости более поздних гоминин.

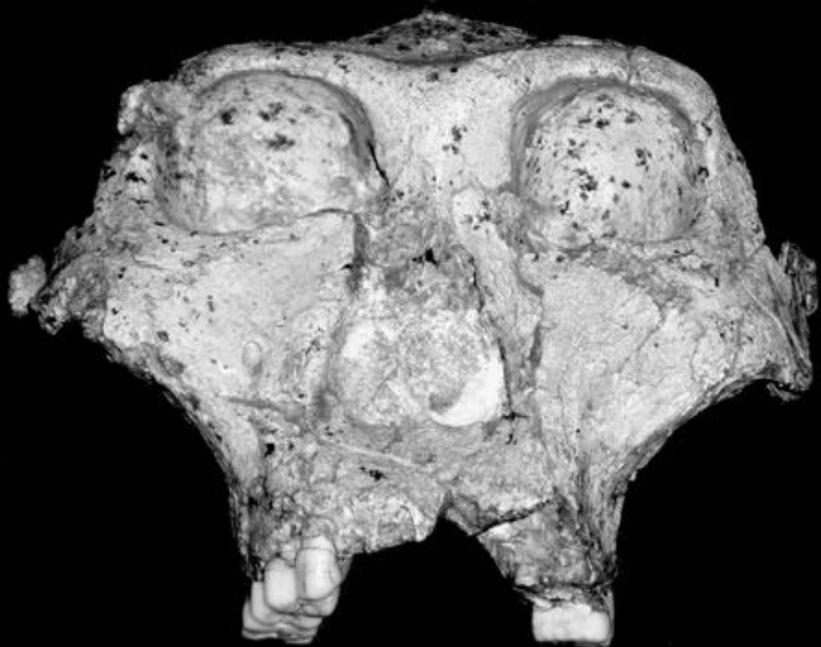
После *Australopithecus afarensis* древние гоминины, распространившиеся по всей Южной и Восточной Африке, демонстрируют разные адаптивные стратегии, позволявшие им выживать во все более холодной и сухой среде обитания. Австралопитеки позднего плиоцена отличались способностью поедать и переваривать гигантские объемы низкопитательной растительной пищи. Об этом свидетельствует гипертрофированный жевательный аппарат. Например, коренные зубы *Australopithecus/Paranthropus aethiopicus* были такими же большими, как у современной гориллы, но тело составляло лишь одну четвертую ее тела. Это значит, что им приходилось поедать столько же пищи, сколько и гориллам, но дорастали они едва до четверти размера горилл; иными словами, их пища была настолько бедной, что им приходилось есть очень много для получения требуемых питательных веществ и калорий.

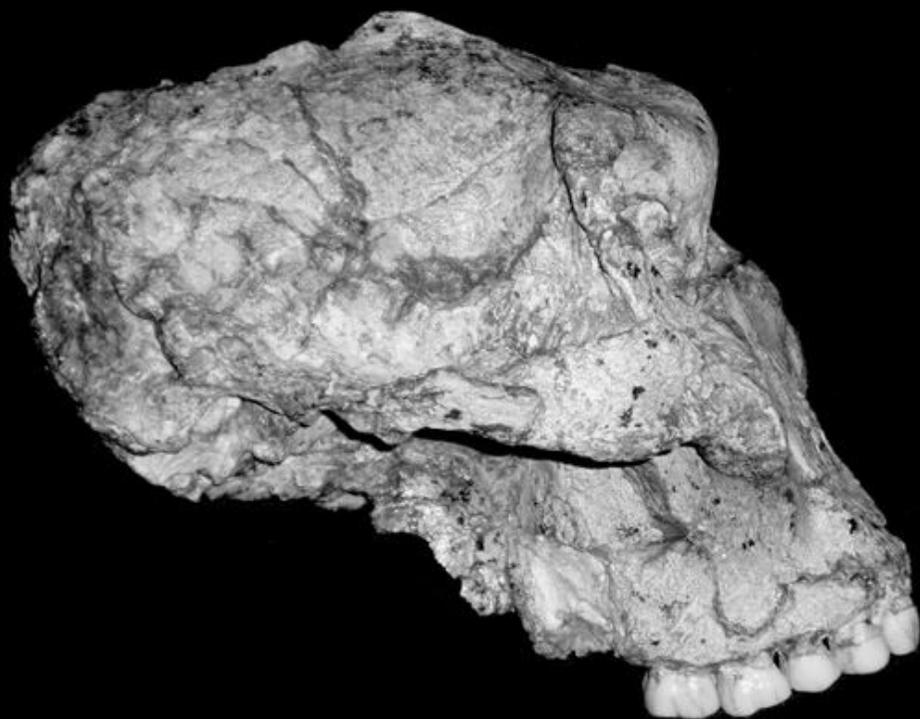
В отличие от этого, род *Homo* (наша эволюционная линия), появившийся в позднем плиоцене и раннем плейстоцене, в большей мере полагался на животную пищу (мясо) и имел более крупный мозг. В общем, добыть животную пищу можно было двумя способами: подбирать остатки добычи хищных животных или самостоятельно охотиться на живую дичь. Линии, добывавшие пищу как падальщики, *Homo habilis* и *Homo rudolfensis*, использовали каменные орудия, чтобы раскалывать крупные кости конечностей и извлекать питательный костный мозг.

Другой вид рода *Homo*, *Homo erectus* (иногда также называемый *Homo ergaster*), ближе связан с анатомически современными людьми, чем и *Homo habilis*, и *Homo rudolfensis*. *Homo erectus* делал и использовал каменные орудия для охоты на живую дичь. Богатый белками и жирами рацион, обеспечиваемый охотой, позволял ему иметь головной мозг и тело большего размера. *Homo erectus* был активен в дневное время, избегая конкуренции за живую дичь с другими, в основном ночными хищниками. Это стало возможным благодаря терморегуляции посредством потоотделения и более длинным конечностям, лишенным шерсти. Голое тело, в свою очередь, привело к появлению такой полезной адаптации, как

выработка меланина, защищающего от опасного ультрафиолета в дневном зное Экваториальной Африки. Древние люди имели большое тело и большой мозг, лишились шерсти и вследствие этого стали темнокожими. Они ходили на двух ногах почти так же, как современные люди.

Род *Homo* был первой линией гоминин, распространившейся за пределы Африки, о чем свидетельствуют многочисленные ископаемые находки в Европе и Азии. Почему и как гоминины покинули Африку и расселились по всему миру? Согласно общепринятой модели, первые виды рода *Homo* появились в Африке около 1,8–2,3 млн лет назад. Хорошо приспособленные к охоте благодаря большому мозгу и большому телу, они последовали за крупной дичью в Европу и Азию примерно 700 000–800 000 лет назад, когда та покинула Африку из-за изменения климата.





Два ракурса окаменелого черепа
Australopithecus/Paranthropus robustus,
обнаруженного в Сварткрансе (ЮАР)
(© Milford Wolpoff)

Однако недавние исследования заставляют пересмотреть эту модель. Теперь известно, что возраст старейшего *Homo* в Европе (*Homo georgicus*, найденный в грузинском Дманиси) и

старейшего *Homo* в Азии (*Homo erectus*, обнаруженный на острове Ява в Индонезии, иначе, яванский человек) достигает 1,8 млн лет, что почти равно возрасту самого раннего африканского *Homo erectus*. В результате этого некоторые ученые настаивают на азиатском, а не на африканском происхождении рода *Homo*. *Homo georgicus* имел маленький мозг и маленькое тело, что явно противоречит гипотезе об охотниках, господствовавшей до недавнего времени. До сих пор, однако, ни одну новую гипотезу нельзя назвать достаточно убедительной для того, чтобы она стала общепринятой моделью.

Как гоминины перебрались из Африки в Евразию? Их распространение по миру не было результатом целенаправленного перемещения. Скорее всего, это был естественный процесс, обусловленный ростом численности и популяционного давления или, возможно, следованием за мигрирующей дичью. В таком случае можно предположить, что распространению предшествовал рост рождаемости и снижение смертности. Мы часто говорим о проблемах, связанных со взрывным ростом населения в Новейшее время, у ранних же гоминин рост рождаемости в мобильных популяциях затруднялся из-за сложности перемещения с несколькими детьми на руках, поскольку все имущество также приходилось нести на себе.

У современных людей ребенок считается более-менее самостоятельным с шести-семи лет, так что для ранних гоминин был бы идеален промежуток около пяти-шести лет между рождениями, чтобы старший ребенок хорошо ходил сам к тому времени, когда родится следующий. Действительно, в мобильных популяциях, например у народа!кунг, интервал между родами составляет около пяти лет. Заселение новых территорий, обусловленное ростом рождаемости, должно было свидетельствовать о сокращении этого интервала, а также о наличии системы социальной поддержки, позволяющей разделить с кем-то заботу о более чем двух детях, едва умеющих ходить. Эту социальную поддержку мог оказывать отец (гипотеза самца-кормильца, или модель Лавджоя) или бабушка по материнской линии (гипотеза бабушек) – споры продолжаются, и вопрос далеко не разрешен.

В среднем плейстоцене с распространением гоминин в Евразии начали складываться региональные популяции с региональными признаками. Названия видов часто даются по

этим популяциям, но взгляды на достоверность такой классификации расходятся. В настоящее время в качестве европейских видов признаются *Homo heidelbergensis* и *Homo neanderthalensis*. В Африке, месте рождения рода *Homo*, это *Homo erectus/ergaster* и *Homo heidelbergensis* (предположительно, совершивший обратную миграцию из Европы в Африку). В Азии – *Homo erectus*. Другие виды среднего плейстоцена выделяются на основе свидетельств из одного-двух мест раскопок или пары окаменелостей, например *Homo cepranensis* (фрагмент скелета из Чепрано, Италия), *Homo antecessor* (раскопки в Атапуэрке, Испания), *Homo floresiensis* (остров Флорес, Индонезия) и *Homo rhodesiensis* (Кабве, Замбия). Заслуживают упоминания еще двое, раннеплейстоценовый *Homo georgicus* и денисовский человек, обнаруженный недавно в Денисовой пещере в России.

Все ли эти виды являются достоверно определенными? В палеоантропологии принято объявлять об открытии нового вида всякий раз, как ископаемые останки обнаруживаются в новом регионе. Неясно, однако, принадлежат ли эти окаменелости с собственными названиями к разным биологическим видам, особенно если вид связан с единственным местом раскопок – скорее всего, рано или поздно он будет отнесен к другому биологическому виду с более широким региональным распределением. Известным примером является пекинский человек, открытый в пещере Чжоукоудянь в Китае, названный *Sinanthropus pekinensis*, позднее отнесенный к виду *Pithecanthropus erectus* вместе с яванским человеком, а затем, после повторного пересмотра, к *Homo erectus*, превратившись из питекантропа в человека. Это лишь один из многих случаев.

Какое отношение все эти виды или популяции из рода *Homo* имеют к анатомически современным людям, *Homo sapiens*? Есть два возможных ответа в зависимости от понимания происхождения *Homo sapiens*. Один из них – это модель полного замещения, согласно которой *Homo sapiens* появился как новый вид «недавно» (с точки зрения истории эволюции человека), около 200 000 лет назад, в Африке. Поскольку человек недавно мигрировал из Африки в Европу, будучи совершенно самостоятельным биологическим видом, не имеющим ничего общего с местными, он не смешивался с эндемичными гомининами, жившими в этих регионах. Обладающий более высокой культурой и развитой речью *Homo sapiens* в конкурентной борьбе победил местные популяции, и

все они вымерли. Херто, ископаемый гоминин, найденный в Эфиопии^[48], является голотипом нового подвида *Homo sapiens* – *Homo sapiens idaltu*. Именно эта популяция распространилась из Африки по миру, не имея никаких контактов с архаичными гомининами.

Другая, мультирегиональная модель не считает людей современного типа новым видом, возникшим в одном месте. Современные люди не имеют общего происхождения. Популяции из всех регионов и временных периодов постоянно обменивались культурой и генами последние 2 млн лет. Все популяции, которые за это время вымерли или образовались, относятся к одному виду, следовательно, новые биологические виды не появлялись в ходе эволюции человека с плейстоцена.

В биологии вид определяется по способности к скрещиванию и появлению жизнеспособного потомства. Если популяции продолжают обмениваться генами, они относятся к одному виду. Если скрещивание продолжалось последние 2 млн лет, значит, *Homo sapiens* возник как минимум 2 млн лет назад. Морфологические признаки, наблюдаемые у современных людей, сформировались не в одном месте, а в разных. Признаки, полезные в любой точке мира, распространялись по всему миру; признаки, помогающие приспособиться к местным условиям, становились региональными. К глобально полезным признакам относятся грацилизация (тенденция к изящному, менее мощному телосложению) и энцефализация (увеличение емкости черепа), эти морфологические характеристики наблюдаются во всех регионах мира. Примером регионально полезного признака служат лопатообразные резцы, обычные для современного населения Азии и наблюдающиеся у ископаемых ранних гоминин, найденных в Китае. Любая характеристика, типичная как для неандертальцев, так и для современных европейцев, также является региональной, например среднелицевой прогнатизм вследствие увеличенных верхнечелюстных синусов, из-за чего средняя часть лица выдается вперед.

Модель мультирегиональной эволюции традиционно поддерживается ископаемыми свидетельствами. В отличие от этого, модель полного замещения начала подтверждаться в 1990-х гг., когда генетики показали, что анатомически современные люди не имеют долгой истории и что местом нашего рождения является Африка. С тех пор авторитет модели полного замещения рос вместе с авторитетом молекулярной

биологии. Массовое (практически общее) признание получили опубликованные в 1997–2000 гг. результаты исследований, свидетельствующие, что извлеченная из костей неандертальцев древняя ДНК заметно отличается от ДНК современных людей, из чего следует, что неандертальцы не участвовали в формировании генотипа анатомически современного человека.

Однако в последние годы наблюдается обратное движение: исследования в области популяционной генетики и секвенирование полного генома неандертальца в 2010 г. показали, что неандертальцы все-таки внесли свой вклад в генетику современных людей. В настоящее время большинство ученых в нашей области отходят от модели полного замещения.

Проблема мультирегиональной эволюционной модели заключается в логическом выводе, что *Homo sapiens* – очень древний вид, существующий 2 млн лет. Если все популяции обменивались генами, то они все относятся по определению к одному виду, потому что имеют общий генный пул. Если все гоминины, появившиеся после африканского *Homo erectus*, принадлежат к одному и тому же виду, то *Homo erectus* и *Homo sapiens* в конечном счете также представляют один вид. Тогда согласно существующему правилу *Homo erectus* следовало бы переименовать в *Homo sapiens*. В этом случае *Homo erectus*, название вида, использующееся больше 100 лет, становится наименованием популяции. Это относится ко всем видам рода *Homo*, кроме *Homo habilis*, который считается отдельным биологическим видом, причем некоторые палеоантропологи утверждают, что он относится к роду *Australopithecus*, а не *Homo*. Все это представляется логичным, но плохо воспринимается с традиционной точки зрения. Если последовать любому из этих предложений, окажется, что род *Homo* включает в себя единственный вид *Homo sapiens*!

В XXI в. в палеоантропологических исследованиях открылась новая глава. Теперь мы знаем даже о древней человеческой популяции, денисовцах, существующей только в виде ДНК, без существенных костных останков. По мере развития технологии, позволяющей извлекать древнюю ДНК, не загрязняя ее, и снижения стоимости этой технологии генетика будет все сильнее влиять на палеоантропологию, становясь столь же, если не более важным источником данных, что и ископаемые останки. Однако мы не перестанем находить и новые окаменелости. Совершенствуются как методы сбора и анализа находок, так и наши знания и технологии исследования.

Благодаря этому мы продолжим ставить фундаментальные вопросы и искать на них ответы. Откуда взялись люди? Каким путем они пришли к своему нынешнему состоянию? И куда этот путь ведет человека?

Дополнительная литература

Введение. Отправляемся в путешествие

Книги

Bryson, Bill. *The Lost Continent: Travels in Small-Town America*. Secker, 1989.

Steinbeck, John. *Travels with Charley: In Search of America*. Viking, 1962.

Глава 1. Каннибалы ли мы?

Книги

Arens, William. *The Man-Eating Myth: Anthropology and Anthropophagy*. Oxford University Press, 1979.

White, Tim D. *Prehistoric Cannibalism: At Mancos 5MTUMR-2346*. Princeton University Press, 1992.

Статьи

Defleur, Alban, Tim White, Patricia Valensi, Ludovic Slimak, and Évelyne Crégut-Bonnoure. «Neanderthal Cannibalism at Moula-Guercy, Ardèche, France.» *Science* 286, no. 5437 (1999): 128–31.

Gajdusek, D. Carleton. “Unconventional Viruses and the Origin and Disappearance of Kuru.” *Science* 197, no. 4307 (1977): 943–60.

Marlar, Richard A., Banks L. Leonard, Brian R. Billman, Patricia M. Lambert, and Jennifer E. Marlar. “Biochemical Evidence of Cannibalism at a Prehistoric Puebloan Site in Southwestern Colorado.” *Nature* 407, no. 6800 (2000): 74–78.

Rougier, Hélène, Isabelle Crevecoeur, Cédric Beauval, Cosimo Posth, Damien Flas, Christoph Wissing, Anja Furtwängler, et al. “Neandertal Cannibalism and Neandertal Bones Used as Tools in Northern Europe.” *Scientific Reports* 6 (2016): 29005.

Russell, Mary D. “Mortuary Practices at the Krapina Neandertal Site.” *American Journal of Physical Anthropology* 72, no. 3 (1987): 381–97.

White, Tim D. “Once Were Cannibals.” *Scientific American* 265, no. 2 (2001): 58–65.

Глава 2. Возникновение института отцовства

Книги

Gray, Peter B., and Kermyt G. Anderson. *Fatherhood: Evolution and Human Paternal Behavior*. Harvard University Press, 2012.

Hager, Lori D., ed. *Women in Human Evolution*. Routledge, 1997.

Hrdy, Sarah Blaffer. *The Woman That Never Evolved*. Harvard University Press, 1999.

Lee, R. B., and I. DeVore, eds. *Man the Hunter*. Aldine, 1968.

Статьи

Bribiescas, Richard G. «Reproductive Ecology and Life History of the Human Male.» *Yearbook of Physical Anthropology* 44 (2001): 148–76.

Gray, Peter B. “Evolution and Human Sexuality.” *American Journal of Physical Anthropology* 152, no. S57 (2013): 94–118.

Lovejoy, C. Owen. “The Origin of Man.” *Science* 211, no. 4480 (1981): 341–50.

Глава 3. Кто они, наши первые предки-гоминины?

Книги

Tattersall, Ian. *Masters of the Planet: The Search for Our Human Origins*. St. Martin's Griffin, 2013.

Статьи

Asfaw, Berhane, Tim D. White, C. Owen Lovejoy, Bruce Latimer, Scott Simpson, and Gen Suwa. “*Australopithecus garhi*: A New Species of Early Hominid from Ethiopia.” *Science* 284, no. 5414 (1999): 629–35.

Brunet, Michel, Franck Guy, David R. Pilbeam, Hassane Taïso Mackaye, Andossa Likius, Djimdoumalbaye Ahounta, Alain Beauvilain, et al. “A New Hominid from the Upper Miocene of Chad, Central Africa.” *Nature* 418, no. 6894 (2002): 145–51.

Dart, Raymond A. “*Australopithecus africanus*: The Man-Ape of South Africa.” *Nature* 115, no. 2884 (1925): 195–99.

Gibbons, Ann. “In Search of the First Hominids.” *Science* 295, no. 5558 (2002): 1214–19.

Johanson, Donald C., and Tim D. White. “A Systematic Assessment of Early African Hominids.” *Science* 203, no. 4378 (1979): 321–30.

Leakey, Meave G., Craig S. Feibel, Ian McDougall, Carol Ward, and Alan Walker. “New Specimens and Confirmation of an Early Age for *Australopithecus anamensis*.” *Nature* 393, no. 6680 (1998): 62–66.

Leakey, Meave G., and Alan C. Walker. “Early Hominid Fossils from Africa.” *Scientific American* 276, no. 6 (1997): 74–79.

Sarich, Vincent M., and Allan C. Wilson. “Immunological Time Scale for Hominid Evolution.” *Science* 158, no. 3805 (1967): 1200–3.

Senut, Brigitte, Martin H. L. Pickford, Dominique Gommery, P. Mein, K. Cheboi, and Yves Coppens. “First Hominid from the

Miocene (Lukeino Formation, Kenya).” *Comptes Rendus de l’Académie des Sciences Paris* 332, no. 2 (2001): 137–44.

White, Tim D., Berhane Asfaw, Yonas Beyene, Yohannes Haile-Selassie, C. Owen Lovejoy, Gen Suwa, and Giday WoldeGabriel. “*Ardipithecus ramidus* and the Paleobiology of Early Hominids.” *Science* 326, no. 5949 (2009): 64, 75–86.

Wong, Kate. “An Ancestor to Call Our Own.” *Scientific American* 288, no. 1 (2003): 54–63.

Глава 4. Младенец с большим мозгом – проблема для матери

Книги

Trevathan, Wenda R. *Human Birth: An Evolutionary Perspective*. Aldine, 1987.

Статьи

Gibbons, Ann. «The Birth of Childhood.» *Science* 322, no. 5904 (2008): 1040–43.

Ponce de León, Marcia S., Lubov Golovanova, Vladimir Doronichev, Galina Romanova, Takeru Akazawa, Osamu Kondo, Hajime Ishida, and Christoph P. E. Zollikofer. “Neanderthal Brain Size at Birth Provides Insights into the Evolution of Human Life History.” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 105, no. 37 (2008): 13764–68.

Rosenberg, Karen R., and Wenda R. Trevathan. “Bipedalism and Human Birth: The Obstetrical Dilemma Revisited.” *Evolutionary Anthropology* 4, no. 5 (1996): 161–68.

Rosenberg, Karen R., and Wenda R. Trevathan. “The Evolution of Human Birth.” *Scientific American* 285, no. 5 (2001): 76–81.

Simpson, Scott W., Jay Quade, Naomi E. Levin, Robert Butler, Guillaume Dupont-Nivet, Melanie Everett, and Sileshi Semaw. “A Female *Homo erectus* Pelvis from Gona, Ethiopia.” *Science* 322, no. 5904 (2008): 1089–92.

Глава 5. Мы – мясоеды

Книги

Lee, R. B., and I. DeVore, eds. *Man the Hunter*. Aldine, 1968.

Stanford, Craig B. *The Hunting Apes: Meat Eating and the Origins of Human Behavior*. Princeton University Press, 1999.

Статьи

Finch, Caleb E., and Craig B. Stanford. «Meat-Adaptive Genes and the Evolution of Slower Aging in Humans.» *Quarterly Review of Biology* 79, no. 1 (2004): 2–50.

Speth, John D. “Thoughts about Hunting: Some Things We Know and Some Things We Don’t Know.” *Quaternary International* 297 (2013): 176–85.

Walker, Alan, M. R. Zimmerman, and R. E. F. Leakey. “A Possible Case of Hypervitaminosis A in *Homo erectus*.” *Nature* 296, no. 5854 (1982): 248–50.

Глава 6. Пъете молоко?

Книги

Wiley, Andrea S. *Re-imagining Milk: Cultural and Biological Perspectives*. Routledge, 2010.

Статъи

Beja-Pereira, Albano, Gordon Luikart, Phillip R. England, Daniel G. Bradley, Oliver C. Jann, Giorgio Bertorelle, Andrew T. Chamberlain, et al. «Gene-Culture Coevolution between Cattle Milk Protein Genes and Human Lactase Genes.» *Nature Genetics* 35, no. 4 (2003): 311–13.

Burger, J., M. Kirchner, B. Bramanti, W. Haak, and M. G. Thomas. “Absence of the Lactase-Persistence-Associated Allele in Early Neolithic Europeans.” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 104, no. 10 (2007): 3736–41.

Enattah, Nabil Sabri, Tine G. K. Jensen, Mette Nielsen, Rikke Lewinski, Mikko Kuokkanen, Heli Rasinpera, Hatem El-Shanti, et al. “Independent Introduction of Two Lactase-Persistence Alleles into Human Populations Reflects Different History of Adaptation to Milk Culture.” *American Journal of Human Genetics* 82, no. 1 (2008): 57–72.

Tishkoff, Sarah A., Floyd A. Reed, Alessia Ranciaro, Benjamin F. Voight, Courtney C. Babbitt, Jesse S. Silverman, Kweli Powell, et al. “Convergent Adaptation of Human Lactase Persistence in Africa and Europe.” *Nature Genetics* 39, no. 1 (2007): 31–40.

Wiley, Andrea S. “‘Drink Milk for Fitness’: The Cultural Politics of Human Biological Variation and Milk Consumption in the United States.” *American Anthropologist* 106, no. 3 (2004): 506–17.

Глава 7. Ген Белоснежки

Книги

Jablonski, Nina G. *Skin: A Natural History*. University of California Press, 2006.

Статъи

Jablonski, Nina G., and George Chaplin. «Skin Deep.» *Scientific American* 287, no. 4 (2002): 74–81.

Mathieson, Iain, Iosif Lazaridis, Nadin Rohland, Swapan Mallick, Nick Patterson, Songül Alpaslan Roodenberg, Eadaoin Harney, et al. “Genome-wide Patterns of Selection in 230 Ancient Eurasians.” *Nature* 528, no. 7583 (2015): 499–503.

Myles, Sean, Mehmet Somel, Kun Tang, Janet Kelso, and Mark Stoneking. “Identifying Genes Underlying Skin Pigmentation Differences among Human Populations.” *Human Genetics* 120, no. 5 (2006): 613–21.

Rana, Brinda K., David Hewett-Emmett, Li Jin, Benny H.-J. Chang, Naymkhishing Sambuughin, Marie Lin, Scott Watkins, et al. “High Polymorphism at the Human Melanocortin I Receptor Locus.” *Genetics* 151, no. 4 (1999): 1547–57.

Wilde, Sandra, Adrian Timpson, Karola Kirsanow, Elke Kaiser, Manfred Kayser, Martina Unterländer, Nina Hollfelder, et al. “Direct Evidence for Positive Selection of Skin, Hair, and Eye Pigmentation in Europeans during the Last 5,000 y.” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 111, no. 13 (2014): 4832–37.

Глава 8. Наша бабушка умеет все!

Книги

Hawkes, Kristen, and Richard R. Paine, eds. *The Evolution of Human Life History*. School of American Research Press, 2006.

Статъи

Caspari, Rachel. «The Evolution of Grandparents.» *Scientific American*, 305, no. 2 (2011): 44–49.

Caspari, Rachel E., and Sang-Hee Lee. “Is Human Longevity a Consequence of Cultural Change or Modern Biology?” *American Journal of Physical Anthropology* 129, no. 4 (2006): 512–17.

Caspari, Rachel E., and Sang-Hee Lee. “Older Age Becomes Common Late in Human Evolution.” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 101, no. 30 (2004): 10895–900.

Hawkes, Kristen. “Grandmothers and the Evolution of Human Longevity.” *American Journal of Human Biology* 15, no. 3 (2003): 380–400.

Hawkes, Kristen, James F. O’Connell, Nicholas G. Blurton Jones, Helen Perich Alvarez, and Eric L. Charnov. “Grandmothering, Menopause, and the Evolution of Human Life Histories.” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 95, no. 3 (1998): 1336–39.

Kaplan, Hillard S., and Arthur J. Robson. “The Emergence of Humans: The Coevolution of Intelligence and Longevity with Intergenerational Transfers.” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 99, no. 15 (2002): 10221–26.

Lee, Ronald D. “Rethinking the Evolutionary Theory of Aging: Transfers, Not Births, Shape Senescence in Social Species.” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 100, no. 16 (2003): 9637–42.

Lee, Sang-Hee. “Human Longevity and World Population.” In *21st Century Anthropology: A Reference Handbook*, edited by H. James Birx, 970–76. Sage, 2010.

Глава 9. Привело ли земледелие к благоденствию?

Книги

Cohen, Mark Nathan, and George J. Armelagos, eds. *Paleopathology at the Origins of Agriculture*. Academic Press, 1984.

Diamond, Jared. *Guns, Germs, and Steel*. W. W. Norton, 1997.

Статьи

Armelagos, George J. «Health and Disease in Prehistoric Populations in Transition.» In *Disease in Populations in Transition: Anthropological and Epidemiological Perspectives*, edited by A. C. Swedlund and George J. Armelagos, 127–44. Begin and Garvey, 1990.

Armelagos, George J., Alan H. Goodman, and Kenneth H. Jacobs. “The Origins of Agriculture: Population Growth during a Period of Declining Health.” *Population & Environment* 13, no. 1 (1991): 9–22.

Bellwood, Peter S. “Early Agriculturalist Diasporas? Farming, Languages, and Genes.” *Annual Review of Anthropology* 30 (2001): 181–207.

Bocquet-Appel, Jean-Pierre, and Stephan Naji. “Testing the Hypothesis of a Worldwide Neolithic Demographic Transition: Corroboration from American Cemeteries.” *Current Anthropology* 47, no. 2 (2006): 341–65.

Larsen, Clark Spencer. “Biological Changes in Human Populations with Agriculture.” *Annual Review of Anthropology* 24 (1995): 185–213.

Marlowe, Frank. “Hunter-Gatherers and Human Evolution.” *Evolutionary Anthropology* 14, no. 2 (2005): 54–67.

Глава 10. Синантроп и якудза

Книги

Boaz, Noel T., and Russell L. Ciochon. *Dragon Bone Hill: An Ice-Age Saga of Homo erectus*. Oxford University Press, 2004.

Rightmire, G. Philip. *The Evolution of Homo erectus: Comparative Anatomical Studies of an Extinct Human Species*. Cambridge University Press, 1990.

Статъи

Antón, Susan C. “Natural History of *Homo erectus*.” *American Journal of Physical Anthropology, Supplement: Yearbook of Physical Anthropology* 122, no. S37 (2003): 126–70.

Berger, Lee R., Wu Liu, and Xiujie Wu. “Investigation of a Credible Report by a US Marine on the Location of the Missing Peking Man Fossils.” *South African Journal of Science*, no. 108 (2012): 3–5.

Shen, Guanjun, Xing Gao, Bin Gao, and Darryl E. Granger. “Age of Zhoukoudian *Homo erectus* Determined with $^{26}\text{Al}/^{10}\text{Be}$ Burial Dating.” *Nature* 458, no. 7235 (2009): 198–200.

Weidenreich, Franz. *The Dentition of Sinanthropus pekinensis: A Comparative Odontography of the Hominids*. Palaeontologia Sinica, New Series D, no. 1. 1937.

Weidenreich, Franz. *The Skull of Sinanthropus pekinensis: A Comparative Study of a Primitive Hominid Skull*. Palaeontologia Sinica, New Series D, no. 10. 1943.

Wu, Xiujie, Lynne A. Schepartz, and Christopher J. Norton. “Morphological and Morphometric Analysis of Variation in the Zhoukoudian *Homo erectus* Brain Endocasts.” *Quaternary International* 211, no. 1–2 (2010): 4–13.

Глава 11. Где искать колыбель человечества: Азия бросает вызов Африке

Книги

Shipman, Pat. *The Man Who Found the Missing Link: Eugene Dubois and His Lifelong Quest to Prove Darwin Right*. Harvard University Press, 2001.

Spencer, Frank. *Pittdown: A Scientific Forgery*. Oxford University Press, 1990.

Swisher, Carl C., III, Garniss H. Curtis, and Roger Lewin. *Java Man: How Two Geologists' Dramatic Discoveries Changed Our Understanding of the Evolutionary Path to Modern Humans*. Scribner, 2000.

Статьи

Dart, Raymond A. "Australopithecus africanus: The Man-Ape of South Africa." *Nature* 115, no. 2884 (1925): 195–99.

Dennell, Robin W. "Human Migration and Occupation of Eurasia." *Episodes* 31, no. 2 (2008): 207–10.

Gabunia, Leo, Abesalom Vekua, David Lordkipanidze, Carl C. Swisher III, Reid Ferring, Antje Justus, Medea Nioradze, et al. "Earliest Pleistocene Hominid Cranial Remains from Dmanisi, Republic of Georgia: Taxonomy, Geological Setting, and Age." *Science* 288, no. 5468 (2000): 1019–25.

Kaifu, Yousuke, and Masaki Fujita. "Fossil Record of Early Modern Humans in East Asia." *Quaternary International* 248 (2012): 2–11.

Lordkipanidze, David, Marcia S. Ponce de León, Ann Margvelashvili, Yoel Rak, G. Philip Rightmire, Abesalom Vekua, and Christoph P. E. Zollikofer. "A Complete Skull from Dmanisi, Georgia, and the Evolutionary Biology of Early *Homo*." *Science* 342, no. 6156 (2013): 326–31.

Wong, Kate. "Stranger in a New Land." *Scientific American* 289, no. 5 (2003): 74–83.

Глава 12. Нас объединяет взаимопомощь

Книги

Axelrod, Robert. *The Evolution of Cooperation*. Basic Books, 1984.

Solecki, Ralph S. *Shanidar: The First Flower People*. Knopf, 1971.

Wilson, Edward O. *On Human Nature*. Harvard University Press, 1978.

Wilson, Edward O. *Sociobiology: The New Synthesis*. Belknap Press, 1975.

Статьи

Hamilton, W. D. «The Evolution of Altruistic Behavior.» *American Naturalist* 97, no. 896 (1963): 354–56.

Lee, Ronald D. “Rethinking the Evolutionary Theory of Aging: Transfers, Not Births, Shape Senescence in Social Species.” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 100, no. 16 (2003): 9637–42.

Lordkipanidze, David, Abesalom Vekua, Reid Ferring, G. Philip Rightmire, Jordi Agustí, Gocha Kiladze, Aleksander Mouskhelishvili, et al. “The Earliest Toothless Hominin Skull.” *Nature* 434 (2005): 717–718.

Nowak, Martin A., and Karl Sigmund. “Evolution of Indirect Reciprocity.” *Nature* 437, no. 7063 (2005): 1291–98.

Глава 13. КИНГ-КОНГ

Книги

Ciochon, Russell L., John W. Olsen, and Jamie James. *Other Origins: The Search for the Giant Ape in Human Prehistory*. Bantam, 1990.

Weidenreich, Franz. *Apes, Giants, and Man*. University of Chicago Press, 1946.

Статъи

Lee, Sang-Hee, Jessica W. Cade, and Yinyun Zhang. Patterns of Sexual Dimorphism in *Gigantopithecus blacki* Dentition. *American Journal of Physical Anthropology* 144, no. S52 (2011): 197.

Pei, Wen-Chung. “Giant Ape’s Jaw Bone Discovered in China.” *American Anthropologist* 59, no. 5 (1957): 834–38.

Simons, Elwyn L., and Peter C. Ettel. “Gigantopithecus.” *Scientific American* 222, no. 1 (1970): 76–85.

Von Koenigswald, G. H. R. “*Gigantopithecus blacki* von Koenigswald, a Giant Fossil Hominoid from the Pleistocene of Southern China.” *Anthropological Papers of the American Museum of Natural History* 43, no. 4 (1952): 295–325.

Woo, Ju-Kang. “The Mandibles and Dentition of *Gigantopithecus*.” *Palaeontologia Sinica* 146, no. 11 (1962): 1–94.

Zhang, Yinyun. “Variability and Evolutionary Trends in Tooth Size of *Gigantopithecus blacki*.” *American Journal of Physical Anthropology* 59, no. 1 (1982): 21–32.

Zhao, L. X., and L. Z. Zhang. “New Fossil Evidence and Diet Analysis of *Gigantopithecus blacki* and Its Distribution and Extinction in South China.” *Quaternary International* 286 (2013): 69–74.

Глава 14. Расплата за прогресс

Книги

Johanson, Donald C., and Maitland A. Edey. *Lucy: Beginnings of Humankind*. Simon & Schuster, 1981.

Статъи

Anderson, Robert. «Human Evolution, Low Back Pain, and Dual-Level Control.» In *Evolutionary Medicine*, edited by Wenda R. Trevathan, E. O. Smith, and James J. McKenna, 333–49. Oxford University Press, 1999.

Leakey, Mary D. “Tracks and Tools.” *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences* 292, no. 1057 (1981): 95–102.

Lovejoy, C. Owen. “Evolution of Human Walking.” *Scientific American* 259, no. 5 (1988): 118–25.

Rosenberg, Karen R., and Wenda R. Trevathan. “Bipedalism and Human Birth: The Obstetrical Dilemma Revisited.” *Evolutionary Anthropology* 4, no. 5 (1996): 161–68.

Глава 15. В поисках человеческого лица

Книги

Bowman-Kruhm, Mary. *The Leakeys: A Biography*. Prometheus, 2009.

Morell, Virginia. *Ancestral Passions: The Leakey Family and the Quest for Humankind's Beginnings*. Touchstone, 1996.

Статьи

Antón, Susan C., Richard Potts, and Leslie C. Aiello. "Evolution of Early *Homo*: An Integrated Biological Perspective." *Science* 345, no. 6192 (2014): 1236828–1 to –13.

Leakey, Louis S. B. "A New Fossil Skull from Olduvai." *Nature* 184, no. 4685 (1959): 491–93.

Leakey, Louis S. B., Phillip V. Tobias, and J. R. Napier. "A New Species of the Genus *Homo* from Olduvai Gorge." *Nature* 202, no. 4927 (1964): 7–9.

Leakey, Meave G., Fred Spoor, M. Christopher Dean, Craig S. Feibel, Susan C. Antón, Christopher Kiarie, and Louise N. Leakey. "New Fossils from Koobi Fora in Northern Kenya Confirm Taxonomic Diversity in Early *Homo*." *Nature* 488, no. 7410 (2012): 201–4.

Leakey, Richard E. F. "Evidence for an Advanced Pliocene Hominid from East Rudolf, Kenya." *Nature* 242, no. 5398 (1973): 447–50.

Wood, Bernard A., and Mark Collard. "The Human Genus." *Science* 284, no. 5411 (1999): 65–71.

Глава 16. Наш меняющийся мозг

Книги

Lieberman, Daniel E. *The Evolution of the Human Head*. Belknap Press, 2011.

Статьи

Aiello, Leslie C., and Robin I. M. Dunbar. «Neocortex Size, Group Size, and the Evolution of Language.» *Current Anthropology* 34, no. 2 (1993): 184–93.

Aiello, Leslie C., and Peter E. Wheeler. “The Expensive-Tissue Hypothesis: The Brain and the Digestive System in Human and Primate Evolution.” *Current Anthropology* 36, no. 2 (1995): 199–221.

Dunbar, Robin I. M. “Evolution of the Social Brain.” *Science* 302, no. 5648 (2003): 1160–61.

Kaplan, Hillard S., and A. J. Robson. “The Emergence of Humans: The Coevolution of Intelligence and Longevity with Intergenerational Transfers.” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 99, no. 15 (2002): 10221–26.

Lee, Sang-Hee, and Milford H. Wolpoff. “The Pattern of Pleistocene Human Brain Size Evolution.” *Paleobiology* 29, no. 2 (2003): 185–95.

Глава 17. Вы неандерталец!

Книги

Finlayson, Clive. *Humans Who Went Extinct: Why Neanderthals Died Out and We Survived*. Oxford University Press, 2009.

Pääbo, Svante. *Neanderthal Man: In Search of Lost Genomes*. Basic Books, 2014.

Stringer, Christopher, and Clive Gamble. *In Search of the Neanderthals: Solving the Puzzle of Human Origins*. Thames & Hudson, 1994.

Статьи

Boule, M. «L’homme fossile de La Chapelle-aux-Saints.» *Annales de Paléontologie* 6 (1911–13): 11–172.

D’Errico, Francesco, João Zilhão, Michele Julien, Dominique Baer, and Jacques Pelegrin. “Neanderthal Acculturation in Western Europe? A Critical Review of the Evidence and Its Interpretation.” *Current Anthropology* 39, no. 2 (1998): s1 – s44.

Fruyer, David W., Ivana Fiore, Carles Lalueza-Fox, Jakov Radovčić, and Luca Bondioli. “Right Handed Neandertals: Vindija and Beyond.” *Journal of Anthropological Sciences* 88 (2010): 113–27.

Green, Richard E., Johannes Krause, Adrian W. Briggs, Tomislav Maricic, Udo Stenzel, Martin Kircher, Nick Patterson, et al. “A Draft Sequence of the Neandertal Genome.” *Science* 328, no. 5979 (2010): 710–22.

Green, Richard E., Johannes Krause, Susan E. Ptak, Adrian W. Briggs, Michael T. Ronan, Jan F. Simons, Lei Du, et al. “Analysis of One Million Base Pairs of Neanderthal DNA.” *Nature* 444, no. 7117 (2006): 330–36.

Krings, Matthias, Helga Geisert, Ralf W. Schmitz, Heike Krainitzki, and Svante Pääbo. “DNA Sequence of the Mitochondrial Hypervariable Region II from the Neandertal Type Specimen.”

Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA 96, no. 10 (1999): 5581–85.

Noonan, James P. “Neanderthal Genomics and the Evolution of Modern Humans.” *Genome Research* 20, no. 5 (2010): 547–53.

Stringer, Christopher B. “Documenting the Origin of Modern Humans.” In *The Emergence of Modern Humans*, edited by Erik Trinkaus, 67–96. Cambridge University Press, 1989.

Thorne, Alan G., and Milford H. Wolpoff. “The Multiregional Evolution of Humans.” *Scientific American* 266, no. 4 (1992): 76–83.

Wolpoff, Milford H. “The Place of the Neandertals in Human Evolution.” In *The Emergence of Modern Humans*, edited by Erik Trinkaus, 97–141. Cambridge University Press, 1989.

Глава 18. Молекулярные часы не отсчитывают время

Книги

Crow, James F., and Motoo Kimura. *An Introduction to Population Genetics Theory*. Harper and Row, 1970.

Marks, Jonathan. *What It Means to Be 98 % Chimpanzee: Apes, People, and Their Genes*. University of California Press, 2002.

Статьи

Cann, Rebecca L., Mark Stoneking, and Alan C. Wilson. «Mitochondrial DNA and Human Evolution.» *Nature* 325, no. 6099 (1987): 31–436.

Green, Richard E., Johannes Krause, Adrian W. Briggs, Tomislav Maricic, Udo Stenzel, Martin Kircher, Nick Patterson, et al. “A Draft Sequence of the Neandertal Genome.” *Science* 328, no. 5979 (2010): 710–22.

Kimura, Motoo. “Possibility of Extensive Neutral Evolution under Stabilizing Selection with Special Reference to Nonrandom Usage of Synonymous Codons.” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 78 (1981): 5773–77.

Krings, Matthias, Helga Geisert, Ralf W. Schmitz, Heike Krainitzki, and Svante Pääbo. “DNA Sequence of the Mitochondrial Hypervariable Region II from the Neandertal Type Specimen.” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 96, no. 10 (1999): 5581–85.

Li, Wen-Hsiung, and Lori A. Sadler. “Low Nucleotide Diversity in Man.” *Genetics* 129, no. 2 (1991): 513–23.

Wilson, Alan C., and Rebecca L. Cann. “The Recent African Genesis of Humans.” *Scientific American* 266, no. 4 (1992): 68–73.

Глава 19. Денисовцы: азиатские неандертальцы?

Книги

Harris, Eugene E. *Ancestors in Our Genome: The New Science of Human Evolution*. Oxford University Press, 2014.

Статьи

Hawks, John. «Significance of Neandertal and Denisovan Genomes in Human Evolution.» *Annual Review of Anthropology* 42, no. 1 (2013): 433–49.

Huerta-Sánchez, Emilia, Xin Jin, Asan, Zhuoma Bianba, Benjamin M. Peter, Nicolas Vinckenbosch, Yu Liang, et al. “Altitude Adaptation in Tibetans Caused by Introgression of Denisovan-like DNA.” *Nature* 512, no. 7513 (2014): 194–97.

Krause, Johannes, Qiaomei Fu, Jeffrey M. Good, Bence Viola, Michael V. Shunkov, Anatoli P. Derevianko, and Svante Paabo. “The Complete Mitochondrial DNA Genome of an Unknown Hominin from Southern Siberia.” *Nature* 464, no. 7290 (2010): 894–97.

Meyer, Matthias, Qiaomei Fu, Ayinuer Aximu-Petri, Isabelle Glocke, Birgit Nickel, Juan-Luis Arsuaga, Ignacio Martinez, et al. “A Mitochondrial Genome Sequence of a Hominin from Sima de los Huesos.” *Nature* 505, no. 7483 (2014): 403–6.

Meyer, Matthias, Martin Kircher, Marie-Theres Gansauge, Heng Li, Fernando Racimo, Swapan Mallick, Joshua G. Schraiber, et al. “A High-Coverage Genome Sequence from an Archaic Denisovan Individual.” *Science* 338, no. 6104 (2012): 222–26.

Глава 20. Хоббиты

Книги

Morwood, Mike, and Penny Van Oosterzee. *A New Human: The Startling Discovery and Strange Story of the «Hobbits» of Flores, Indonesia*. Smithsonian, 2007.

Falk, Dean, Charles Hildebolt, Kirk Smith, M. J. Morwood, Thomas Sutikna, Peter J. Brown, Jatmiko, E. Wayhu Saptomo, Barry Brunnsden, and Fred Prior. “The Brain of LB1, *Homo floresiensis*.” *Science* 308, no. 5719 (2005): 242–45.

Hayes, Susan, Thomas Sutikna, and Mike Morwood. “Faces of *Homo floresiensis* (LB1).” *Journal of Archaeological Science* 40, no. 12 (2013): 4400–10.

Martin, Robert D., Ann M. MacLarnon, James L. Phillips, and William B. Dobyms. “Flores Hominid: New Species or Microcephalic Dwarf?” *Anatomical Record* 288A, no. 11 (2006): 1123–45.

Morwood, M. J., R. P. Soejono, R. G. Roberts, T. Sutikna, C. S. M. Turney, K. E. Westaway, W. J. Rink, et al. “Archaeology and Age of a New Hominin from Flores in Eastern Indonesia.” *Nature* 431, no. 7012 (2004): 1087–91.

Van Den Bergh, Gerrit D., Bo Li, Adam Brumm, Rainer Grün, Dida Yurnaldi, Mark W. Moore, Iwan Kurniawan, et al. “Earliest Hominin Occupation of Sulawesi, Indonesia.” *Nature* 529, no. 7585 (2016): 208–11.

Wong, Kate. “The Littlest Human.” *Scientific American* 292, no. 2, (2005): 56–65.

Глава 21. Семь миллиардов человек – одна раса?

Книги

Gould, Stephen J. *The Mismeasure of Man*. W. W. Norton, 1981.

Wolpoff, Milford H., and Rachel E. Caspari. *Race and Human Evolution: A Fatal Attraction*. Simon & Schuster, 1997.

Статьи

Caspari, Rachel E. «From Types to Populations: A Century of Race, Physical Anthropology, and the American Anthropological Association.» *American Anthropologist* 105, no. 1 (2003): 65–76.

Coon, Carleton S. “New Findings on the Origin of Races.” *Harper’s Magazine* 225, no. 1351 (1962): 65–74.

Day, Michael H., and Christopher B. Stringer. “A Reconsideration of the Omo Kibish Remains and the *erectus-sapiens* Transition.” In *L’Homo erectus et la place de l’homme de Tuatavel parmi les hominidés fossiles*, edited by Marie-Antoinette de Lumley, 814–46. Centre National de la Recherche Scientifique, 1982.

Livingstone, Frank B. “On the Non-existence of Human Races.” *Current Anthropology* 3, no. 3 (1962): 279.

Stringer, Christopher B., and Peter Andrews. “Genetic and Fossil Evidence for the Origin of Modern Humans.” *Science* 239, no. 4845 (1988): 1263–68.

Wolpoff, Milford H. “Describing Anatomically Modern *Homo sapiens*: A Distinction without a Definable Difference.” *Anthropos (Brno)* 23 (1986): 41–53.

Wolpoff, Milford H., Xinzhi Wu, and Alan G. Thorne. “Modern *Homo sapiens* Origins: A General Theory of Hominid Evolution Involving the Fossil Evidence from East Asia.” In *The Origins of Modern Humans*, edited by Fred H. Smith and Frank Spencer, 411–83. Alan R. Liss, 1984.

Глава 22. Продолжается ли эволюция человека?

Книги

Cochran, Gregory M., and Henry Harpending. *The 10,000 Year Explosion: How Civilization Accelerated Human Evolution*. Basic Books, 2009.

White, Leslie A. *The Evolution of Culture: The Development of Civilization to the Fall of Rome*. McGraw-Hill, 1959.

Статьи

Framer, David W. «Metric Dental Change in the European Upper Paleolithic and Mesolithic.» *American Journal of Physical Anthropology* 46, no. 1 (1977): 109–20.

Hawks, John, Eric T. Wang, Gregory M. Cochran, Henry C. Harpending, and Robert K. Moyzis. “Recent Acceleration of Human Adaptive Evolution.” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 104, no. 52 (2007): 20753–58.

Huerta-Sánchez, Emilia, Xin Jin, Asan, Zhuoma Bianba, Benjamin M. Peter, Nicolas Vinckenbosch, Yu Liang, et al. “Altitude Adaptation in Tibetans Caused by Introgression of Denisovan-like DNA.” *Nature* 512, no. 7513 (2014): 194–97.

Yi, Xin, Yu Liang, Emilia Huerta-Sánchez, Xin Jin, Zha Xi Ping Cuo, John E. Pool, Xun Xu, et al. “Sequencing of 50 Human Exomes Reveals Adaptation to High Altitude.” *Science* 329, no. 5987 (2010): 75–78.

Приложение 1. Ответы на часто задаваемые вопросы об эволюции

Книги

Crow, James F., and Motoo Kimura. *An Introduction to Population Genetics Theory*. Harper and Row, 1970.

Darwin, Charles. *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*. John Murray, 1871.

Darwin, Charles. *On the Origin of Species*. John Murray, 1859.

Jablonka, Eva, and Marion J. Lamb. *Evolution in Four Dimensions: Genetic, Epigenetic, Behavioral, and Symbolic Variation in the History of Life*. MIT Press, 2006.

Статьи

Gould, Stephen Jay, and Niles Eldredge. «Punctuated Equilibria: The Tempo and Mode of Evolution Reconsidered.» *Paleobiology* 3, no. 2 (1977): 115–51.

Приложение 2. Основные моменты эволюции гоминин

Книги

Cela-Conde, Camilo J., and Francisco J. Ayala. *Human Evolution: Trails from the Past*. Oxford University Press, 2007.

Johanson, Donald C., and Blake Edgar. *From Lucy to Language*. Simon & Schuster, 1996.

Статьи

Green, Richard E., Johannes Krause, Adrian W. Briggs, Tomislav Maricic, Udo Stenzel, Martin Kircher, Nick Patterson, et al. «A Draft Sequence of the Neandertal Genome.» *Science* 328, no. 5979 (2010): 710–22.

Reich, David, Richard E. Green, Martin Kircher, Johannes Krause, Nick Patterson, Eric Y. Durand, Bence Viola, et al. “Genetic History of an Archaic Hominin Group from Denisova Cave in Siberia.” *Nature* 468, no. 7327 (2010): 1053–60.

Wolpoff, Milford H., John D. Hawks, David W. Frayer, and Keith Hunley. “Modern Human Ancestry at the Peripheries: A Test of the Replacement Theory.” *Science* 291, no. 5502 (2001): 293–97.

Wolpoff, Milford H., Alan G. Thorne, Jan Jelínek, and Yinyun Zhang. “The Case for Sinking *Homo erectus*: 100 Years of *Pithecanthropus* Is Enough!” In *100 Years of Pithecanthropus: The Homo erectus Problem*, edited by J. L. Franzen, 341–61. Frankfurt, 1994.

Wood, Bernard A., and Mark Collard. “The Human Genus.” *Science* 284, no. 5411 (1999): 65–71.

notes

Сноски

Эйдельман Н. Ищу предка. – М.: Молодая гвардия, 1970.

Стейнбек Дж. Путешествие с Чарли в поисках Америки. – М.: Прогресс, 1965.

Автор прибегает здесь к упрощению: места прикрепления мышц не связаны с серединой трубчатых костей, а соотносятся с проксимальными (т. е. верхними) и дистальными (т. е. нижними) их отделами. – *Прим. науч. ред.*

Согласно другой версии, слово «каннибал» происходит от *caribal* – «выборный руководитель» по-испански.

Каннибализм превратился в признак тех, кто подходил для порабощения. Испанцы выдвинули доктрину о том, что обращать в рабство можно только народы, о которых известно, что они каннибалы.

Иногда у самцов, рост которых завершен, задерживается формирование вторичных половых признаков, что позволяет им выглядеть инфантильно и преуспеть в репродукции. Это не преднамеренная стратегия, а скорее результат тяжелых условий жизни, вызывающих выработку гормонов стресса, которые тормозят созревание и сексуальное развитие.

В этом рассуждении автора есть определенный детерминизм – вряд ли ардипитеки или австралопитековые могли отслеживать генетическое родство потомства. Даже у современных *Homo sapiens* форма семьи может быть очень разной, варьируя от упомянутой моногамии до полигамии и даже полиандрии. К тому же моногамия существует и у других позвоночных животных. У человека все слишком зависит от культурных стереотипов. Что касается гоминин, живших 5–4 млн лет назад, наверное, правильнее будет сказать, что жизнь в небольшой группе на пространствах восточноафриканских саванн селективно поддерживала формы поведения, способствовавшие большей сплоченности и социализации. Самки и дети находились под защитой активных членов сообщества. – *Прим. науч. ред.*

Любопытно, что у мужчин нет такой реакции, если они имеют стабильные отношения.

Кувада – довольно сложное социальное явление, имевшее распространение в прошлом человечества. Оно, например, описано Страбоном у скифов и фракийцев. Сегодня данные физической антропологии и палеопатологии говорят о том, что иногда имитация мужчинами женского поведения связана с гормональными нарушениями. – *Прим. науч. ред.*

Здесь автор заблуждается: датировка ископаемых находок проконсула более ранняя – примерно 23–14 млн лет назад. Рамапитек (сивапитек) жил 12,5–8,5 млн лет назад и был предком орангутана. – *Прим. науч. ред.*

От лат. *gracioso* («утонченный») – в антропологии означает «не массивный, тонкокостный, стройного сложения». – *Прим. пер.*

Правильнее говорить, что на тазовых костях появляются признаки гормонально индуцированной локальной резорбции костной ткани, но автор имеет в виду механические изменения. – *Прим. науч. ред.*

Аллюзия на песню Принса «1999». – *Прим. пер.*

Федеральная программа медицинской помощи престарелым в США. – *Прим. пер.*

Кроме людей, постменопаузальное долгожительство известно у пары видов китообразных.

Тезис довольно спорный – физические антропологи и судебные медики давно разработали множество критериев для оценки биологического возраста по скелетным и зубным останкам взрослых индивидуумов *Homo sapiens* с точностью до 5 лет. Впрочем, темпы созревания и старения у питекантропов могли отличаться от современных стандартов. – *Прим. науч. ред.*

Несмотря на существенные вариации биологического возраста, т. е. фактического состояния организма, у ровесников, скепсис автора относительно перспектив скелетной идентификации сильно преувеличен. Однако, когда речь идет об определении темпов старения у ранних ископаемых людей, пользоваться современными стандартами действительно следует с осторожностью. – *Прим. науч. ред.*

Интересный подход, но следует добавить, что у *Homo sapiens* третьи моляры, как правило, появляются в районе 25 лет, т. е. намного позже полового созревания. – *Прим. науч. ред.*

Восклицательный знак в начале слова обозначает щелкающий звук, имеющийся в языке койсан, на котором говорят!кунг-сэн, буквально «настоящие люди». – *Прим. пер.*

Следует отметить, что, несмотря на обилие комедийных ситуаций, фильм совместного производства Ботсваны и ЮАР с участием реальных представителей народа!кунг отличается глубоким уважением к этой уникальной культуре и поднимает серьезные философские вопросы контакта цивилизаций. — *Прим. пер.*

По поводу интерпретации частоты встречаемости гипоплазии эмали долгое время шла дискуссия. В частности, есть аргументированная точка зрения, что наличие у взрослых подобных признаков, формирующихся в детстве, связано с более высоким иммунитетом тех, кто выжил после стрессирующих эпизодов, голода и болезней. Частая гипоплазия эмали у ранних земледельцев, скорее, отражает сезонный характер их жизни. – *Прим. науч. ред.*

Зооноз – болезнь, передаваемая от животных человеку. –
Прим. пер.

Из-за проблем с сейсмостойчивостью, однако, строительство было прекращено в 2013 г.

Кости, обнаруженные в земле, не имеют таблички с указанием рода и вида. Названия, данные учеными, анализируются и пересматриваются. Поэтому название вида может измениться.

Автор книги, совершенно очевидно, является сторонницей концепции мультирегионализма, но стоит отметить, что большинство современных антропологов придерживается концепции моноцентризма, доказывающей происхождение эволюционной линии человека в одном центре, на территории Африки. – *Прим. науч. ред.*

Докинз Р. Эгоистичный ген. – М.: Corpus (АСТ), 2020.

Тот самый Лавджой, о котором говорилось в главе 2, где речь шла о его модели происхождения человека, опубликованной в журнале *Science* в 1981 г.

Заслуга в выделении этого таксона принадлежит нашему соотечественнику, выдающемуся антропологу В. П. Алексееву. – *Прим. науч. ред.*

Костное образование в виде гребня, служащее для прикрепления мощных челюстных мышц. – *Прим. пер.*

Создается впечатление, что автор плохо знает историю открытия «Человека умелого», многократно и красочно изложенную в том числе в научно-популярных книгах, например на русском языке в замечательной книге «Ищу предка» Н. Эйдельмана. Мэри Лики нашла череп и кости стопы. А название «умелый» возникло потому, что еще раньше Луис Лики нашел орудия труда в Олдувайском ущелье. – *Прим. науч. ред.*

Они относятся к группе массивных австралопитеков. —
Прим. науч. ред.

Приблизительно с грейпфрут. – *Прим. пер.*

Он же автор сценария и режиссер. – *Прим. пер.*

Не существует единого ответа на вопрос о том, когда и где жили неандертальцы. Неопределенность связана с отсутствием полного согласия насчет того, какие ископаемые останки и стоянки считать неандертальскими. Традиционно так называли ископаемых гоминин, обитавших в Европе во время последнего гляциала (вюрма), от 100 000 до 30 000 лет назад. Однако известны останки более раннего и более позднего времени, которые некоторые ученые считают неандертальскими. Более того, споры о точной датировке периода существования неандертальцев усилились с появлением данных ДНК-исследований.

Нем., «я неандерталец». – *Прим. пер.*

Иначе говоря, это основания – группа органических соединений. – *Прим. пер.*

Денисова пещера расположена в среднегорном Алтае, довольно далеко от границы с Монголией. – *Прим. науч. ред.*

Речь идет о фрагментарных костях неандертальцев, обнаруженных в 1984 г. в пещере им. академика Окладникова. Позже неандертальские останки были обнаружены и в самой Денисовой пещере. – *Прим. науч. ред.*

Очевидно, автор имеет в виду мигрантов африканского происхождения, в Африке ДНК денисовцев не обнаружена. – *Прим. науч. ред.*

Сегодня генетически подтвержденные останки неандертальцев обнаружены в трех пещерах среднегорного Алтая – в пещере им. академика Окладникова, в пещере Чагырская и в самой Денисовой пещере. Мало того, данные морфологии и генетики свидетельствуют о различиях между этими неандертальцами, подтверждая гипотезу о нескольких миграциях неандертальцев на Алтай. Последние исследования говорят об очень раннем появлении неандертальцев в Денисовой пещере – не позднее 120 000 лет назад. – *Прим. науч. ред.*

За несколько лет после написания этой книги представления о сроках появления в Южной Сибири разных представителей рода *Homo* были существенно уточнены. По данным археологии и генетики, денисовцы заселили Алтай не позднее 300 000 лет назад. Как говорилось в предыдущем комментарии, неандертальцы появились на Алтае около 120 000 лет назад. Недавнее исследование небольшого костного фрагмента из Денисовой пещеры, возрастом около 90 000 лет, позволило установить, что неандертальцы из следующей волны миграции скрещивались с денисовцами. Эта косточка принадлежала женской особи, гибриду в первом поколении, у которой мама была неандерталка, а папа – денисовец. – *Прим. науч. ред.*

Вопрос о степени изоляции человека в Австралии является предметом горячих споров. Скорее всего, люди продолжали прибывать на континент, но им было трудно его покинуть, после того как они там оказывались.

В свете исследований гибридизации и гибридных видов это классическое определение биологического вида, возможно, придется пересмотреть.

Позднее появилось сообщение, что этот ген происходит от денисовцев.

Юн, Синъён. Как там исчезающие? (на корейском яз.).
MID, 2014.

Насколько долгого? Ответ зависит от биологического вида, поскольку у каждого вида свой масштаб времени. Для людей 25 лет примерно представляют одно поколение. Для плодовых мушек, поколение которых существует всего 10 дней, 25 лет вмещают 910 поколений. Иными словами, если считать в поколениях, 25 лет для плодовых мушек эквивалентны почти 23 000 лет для людей.

Самым убедительным из них стало открытие *Australopithecus sediba*, подкрепленное существенным количеством ископаемых свидетельств. Кроме того, группа ученых, изучающих *Australopithecus sediba*, порвала с давней традицией делиться данными только «среди своих» и открыла доступ к ним, позволив молодым начинающим ученым самостоятельно исследовать окаменелости. Руководитель группы Ли Бергер сделал еще больше для радикального обновления этой сферы научных исследований, обеспечив свободный доступ к данным, связанным с открытием и изучением *Homo naledi*.

Название дано по месту находки, деревне Херто. – *Прим. пер.*