

---

Р. И. ШАФИГУЛИН

## ПОТЕРЯ ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА НОМО ERGASTER\*

*Предлагаемая статья посвящена истории и причинам потери древними людьми волосяного покрова и биологическим результатам этого парадоксального явления. Отсутствие волосяного покрова разительно отличает человека от большинства млекопитающих. Человек – единственный из приматов, не имеющий шерстяного покрова. Исчезновение шерсти является противоестественным событием, которое подвергло людей новым неудобствам и испытаниям. И в то же время оно было жизненно необходимым. В статье разъясняется, когда и кто из Homo ergaster и при каких обстоятельствах лишился волосяного покрова, какие неудобства это ему причинило и какие преимущества он при этом приобрел. Подробно рассматривается гипотеза о паразитах, поведенческих паттернах у животных в дикой природе, их реакции на постоянно существующую угрозу вирусных, бактериальных и простейших паразитов. Видимо, потеря волосяного покрова была настолько важной для человека, что перевешивала все неудобства и опасности, связанные с этим явлением. Иметь мех стало более опасным, чем не иметь его. Смертельное воздействие паразитов на людей, по мнению автора, являлось главной причиной утратой последними шерсти. В статье также говорится об одном из наиболее часто встречающихся в археологических раскопках культурных изобретений – о гребнях. Целью инновации была борьба с кожными и волосяными паразитами (клопами, вшами, клещами).*

**Ключевые слова:** потеря волосяного покрова, гребни, парики, культурная эволюция, Homo sapiens, Homo ergaster, микроорганизмы, вши, паразиты, стратегии борьбы с паразитами у животных.

Все биологические формы на любом уровне должны защищать себя от окружающей среды, чтобы выжить. На клеточном уровне

---

\* **Для цитирования:** Шафигулин, Р. И. 2023. Потеря волосяного покрова Homo ergaster. *Историческая психология и социология истории* 2: 164–202. DOI: 10.30884/ipsi/2023.02.10.

**For citation:** Shafigulin, R. I. 2023. Homo ergaster Hair Loss. *Istoricheskaya psikhologiya i sotsiologiya istorii = Historical Psychology & Sociology* 2: 164–202 (in Russian). DOI: 10.30884/ipsi/2023.02.10.

*Историческая психология и социология истории* 2/2023 164–202  
DOI: 10.30884/ipsi/2023.02.10

защитные средства – это мембрана, на уровне организмов – это твердые покровы, хитин, раковины, панцирь, кожа и волосы.

Волосы появились благодаря эволюции живых организмов. Беспозвоночные способны наращивать поверхность кожи с помощью неклочных материалов, таких как слизь (у слизней), раковина (у улиток) и хитин (у жуков). Но у них нет необходимых средств, чтобы создать ткань из крепко сцепленных между собой эпителиальных клеток. Такие средства есть у позвоночных. У рыб и рептилий эти поднявшиеся участки эпидермиса образовали чешую. У птиц и млекопитающих появились остроконечные выросты, нити которых выходили на поверхность кожи. У птиц эти нити превратились в перья, у млекопитающих – в волосы.

Волосы уменьшают последствия травм, защищают от экстремальных температур. Кроме того, волосы – важное сенсорное устройство. Волосяные луковицы окружены кожными клетками и большим количеством нервов и при определенных обстоятельствах могут функционировать как нервы. Мелкие волоски на руке могут почувствовать приближение другого человека и дуновение теплого ветерка в жаркую погоду. Но что важно: люди быстрее чувствуют кровососущее насекомое, если на руке есть волосы, чем когда рука оказывается выбритой (голой) (Dean, Siva-Jothy 2012). Волосы также контролируют температуру. В отличие от рептилий первые млекопитающие могли охотиться ночами и ранним утром, у них формировался мех, который был высокоизолирующим слоем и помогал сохранять тепло. Активность жизни теплокровных животных зависит от постоянной температуры (примерно 37 °С), и в этом случае важны волосы, помогающие сохранять тепло и не отдавать его в холодную окружающую среду. То есть волосы минимизируют потерю тепла. Густые волосы задерживают слой воздуха над поверхностью кожи и не позволяют ему циркулировать, поэтому тепло не теряется. Большая плотность меха бобра создает практически непроницаемый барьер – ни ветер, ни вода, ни даже насекомые не могут его преодолеть. Поверхность меха отражает температуру окружающего воздуха, а поверхность кожи под мехом отражает температуру тела. Чтобы изолированный слой стал толще, мышцы фолликул поднимают волосяные стержни вверх, как только животному становится холодно (Стенн 2017).

Еще один пример, говорящий о том, что прощание с волосяным покровом не всегда было выгодно человеку. Когда животному с меховым покровом грозит опасность, шерсть его встает дыбом.

Эффект рассчитан на то, чтобы испугать противника – животное на глазах врага как бы увеличивается в размерах. Мы же, лишившись меха, лишились и этого маленького шанса на успех в сложной ситуации.

Человек – единственный из приматов, кто не имеет шерстяного покрова. Точнее, мы все же покрыты тончайшими волосками, которые даже топорщатся, когда мы мерзнем, но согреть нас они не могут и ни в какое сравнение с шерстью обезьян не идут. Хотя на самом деле количество и плотность волосяных луковиц (фолликулов) у человека фактически не отличаются от количества и плотности волосяных фолликулов у ближайших сородичей – обезьян, бóльшая часть этих волосков относительно мизерна и, конечно, не защищает кожу и не обеспечивает заметной теплоизоляции (Rantala 1999).

Оставшиеся же волосы, такие как брови и ресницы, защищают глаза от мусора, пыли, воды и пота, стекающего со лба. Носовые и ушные волосы также играют важную роль в предотвращении попадания частиц, пыли и грязи в организм, а более толстые лобковые и подмышечные волосы снижают трение, возникающее при движении рук и ног, а также повышают нашу сексуальную привлекательность.

Некоторые ученые считают отсутствие волосяного покрова у человека биологическим результатом культурной эволюции. Появление одежды и использование огня, говорят они, сделало мех бесполезным (Kushlan 1985). Но это не так.

Потеря волосяного покрова нашими дальними предками является, скорее, генетическим, а не культурным преобразованием. Все же необходимо понять, почему в ходе эволюции произошли столь колоссальные изменения, почему человек «разделся». Ведь, казалось бы, уменьшение волос на теле лишало его очень важной защиты, фактически подвергало новым неудобствам и испытаниям. С потерей волосяного покрова человек терял жизненно важную защиту организма от холода, его эпидермис теперь не был защищен от мелких ссадин и подвергался прямому воздействию ультрафиолетовых лучей.

В дальнейшем, детально изучив, почему мы лишились своей «шубы», и поняв, какие преимущества приобрели при этом наши дальние родственники, столкнувшиеся в то же время с новыми проблемами, мы не только согласимся с логичностью превращения

предков в голых гоминидов, но и приблизимся к отгадке такой культурной новации, как добыча и использование охры. Проблемы волосяного покрова и использование охры имеют общие корни (см.: Шафигулин 2023).

### **Гипотезы**

Лишив хомо сапиенсов шерстяного покрова, природа наделила их взамен большим количеством потовых желез. Когда становится жарко, они обеспечивают выделение влаги из организма, происходит испарение – и мы уже в состоянии пережить жару.

Безволосость человеческого тела – сложный феномен. В разное время было выдвинуто множество гипотез, почему у нас исчез волосяной покров. Одну из них мы уже назвали выше. Кроме того, в ряду причин этой метаморфозы указывают половой отбор (Дарвин 2009), охоту (Campbell 1815), терморегуляцию (Morris 1967), секс (Stephensson 1972), неотению (Gould 1977) и аллометрию (Schwartz, Roseenblum 1981: 9); существует также теория водной обезьяны (Hardy 1960) и др. Подробно их описывать мы не видим смысла, но интересующимся порекомендуем книгу А. Соколова «Странная обезьяна», где содержится подробный рассказ обо всех этих гипотезах (Соколов 2020). Мы же только коснемся их, но попробуем подробно разобрать гипотезу о паразитах, из-за которых, как нам представляется, наши предки потеряли волосы. Большинство других предложенных гипотез, хотя и дают логическое обоснование некоторым аспектам этого явления, однако не в состоянии объяснить человеческую безволосость на фоне волосатости млекопитающих того же размера. Практически все млекопитающие располагают сплошным волосяным покровом, это для них естественное состояние. Да, несколько видов утратили его, но к этому их вынудили природные обстоятельства. Нет шерсти у китов и дельфинов, живущих в воде, у бегемотов, ведущих полуводный образ жизни. Голый землекоп – небольшой грызун, живущий под землей. Другими словами, получается: для того, чтобы животное утратило волосяной покров, надо, чтобы сложились условия, при которых поддержание меха начинает слишком дорого обходиться организму, или же выживаемость безволосых животных становится выше, чем у покрытых мехом. Это кажется убедительным, и насчет выживаемости все справедливо. Но в то же время нельзя не учитывать, что естественный отбор породил очень мало лысых млекопитающих (и ни одного лысого вида птиц). У млекопитающих, жи-

вущих в джунглях, есть мех. Элегантная шубка крота вроде бы не мешает ему жить под землей, да и почти все норные животные имеют волосяной покров. Многие водоплавающие млекопитающие (к примеру, нутрия, бобр) также покрыты мехом (Thornhill, Palmer 2000).

К сожалению, окаменелости не могут объяснить нам, как человек «разделся» и как это помогло ему выжить. Многочисленные ископаемые свидетельства указывают на то, что гоминиды эволюционировали в Южной и Восточной Африке (Leakey 1994).

Вопрос, когда именно человек расстался с волосяным покровом, также долго оставался спорным. По одной гипотезе получается, что это совпало с выходом человека в саванны. Но у противников данной теории есть свои достаточно убедительные аргументы.

В саванне дни жаркие, но ночью температура иногда может опускаться до 11 °С. Если бы гоминиды сохранили свой мех, они были бы лучше защищены от холодных ночей и дневного солнца. Волосы, как уже говорилось, защищают от ран, язв, укусов насекомых и ультрафиолетового излучения (Morgan 1990). И когда около 2 млн лет назад (Zihlman, Cohn 1986) гоминиды переселились из Африки в северные широты, где климат был прохладнее, шерсть, несомненно, была бы им полезна. Однако человек адаптировался к северным широтам, меняя цвет кожи, а не восстанавливая волосы. Почему нагота должна иметь какое-то избирательное преимущество? И кто из наших предков первым начал терять свой мех?

По мнению палеонтолога Ричарда Клейна, человек работающий (*Homo ergaster*), возможно, был первым видом, который сменил шерстяную шкуру на голую кожу. *Homo ergaster*, обитавший в сухом и жарком климате, расстался с шерстью в первую очередь из-за необходимости потоотделения. Он должен был найти способ охлаждения тела и своего большого мозга. Потоотделение – эффективный способ охлаждения, который требует голой кожи. Самым удачным моментом для того, чтобы расстаться с шерстью, был тот, когда древние люди вышли из лесной тени под палящее солнце саванны. По мнению некоторых исследователей, отсутствие волос на теле помогало нашим предкам не перегреваться и не обезвоживаться в жаркой саванне, где они бегали на двух ногах, охотясь за дичью или спасаясь от хищников. Но отсутствие волос скорее располагает к обезвоживанию, нежели от него предохраняет! И другие приматы, переселившиеся в саванну или на верхушки деревьев

тропического леса, мех свой отнюдь не сбросили. Если допустить, что от человека работающего требовалось больше мускульных усилий, чем от его недавних собратьев, то почему же хищники, такие, скажем, как гепард, который всю жизнь гоняется за дичью по саванне, мех сохранили? (Данн 2014.)

Одновременно с утратой шерсти у человека увеличилось число потовых желез, выделяющих водянистый пот (в меньших количествах такие железы есть у многих приматов). С поверхности кожи он испаряется легче, чем с мокрой шерсти. Так у человека появилась эффективная система охлаждения, не позволяющая температуре тела сильно повышаться даже во время длительных передвижений.

Археологи также склонны считать, что исчезновение шерстного покрова у человека совпало с появлением *Homo ergaster*. Что же касается времени этого события, мнения разнятся. Окончательное слово в данном вопросе сказали генетики. Речь идет о гене, производящем рецептор меланокортина. Это белок, определяющий цвет кожного покрова, который управляет соотношением разноокрашенных меланиновых пигментов, вырабатываемых клетками кожи. В зависимости от разновидности рецептора у одного человека может быть черный цвет кожи и волос, у другого – белый, коричневый, желтый. Исследовательская группа ученых под руководством профессора Оксфордского университета Розалинды Хардинг рассмотрела последовательность единиц ДНК в гене меланокортинового рецептора у людей из Африки, Европы и Азии. При этом обнаружилось, что у всех африканцев этот ген, по сути, одинаков, а за пределами Африки он существует во множестве разных версий. Отталкиваясь от этих фактов, можно заключить, что человек лишился шерсти примерно тогда же, когда приобрел черную кожу. Только черная кожа может спасти от солнечного ультрафиолета (Rogers *et al.* 2004) – при условии, конечно, что волосяного покрова на ней нет. Под палящим солнцем голой коже грозит солнечный ожог, а из-за ультрафиолетового облучения может возникнуть рак. Поэтому в связи с утратой шерсти кожа у людей потемнела. У млекопитающих, сохранивших шерсть, кожа под ней светлая.

Африканская версия гена ориентирована на максимально темную кожу. Любое изменение последовательности ДНК в нем, скорее всего, даст обратный эффект – кожа станет светлее, а значит, уязвимее к ультрафиолетовому излучению Солнца, которое не толь-

ко может вызвать рак кожи, но и разрушает содержащуюся в организме фолиевую кислоту, что ослабляет репродуктивную способность, а значит, и задает направление эволюции гена. У человека с модифицированным геном меланокортина будет малочисленное потомство (а возможно, его не будет вообще). Поэтому новый вариант гена не может рассчитывать на долгую жизнь – со временем он исчезнет из популяции. Именно в силу данного обстоятельства все жители Африки обладают одной и той же разновидностью гена. Однако пока наши предки не лишились шерсти, кожа у них наверняка была бледной, считает американский антрополог Нина Яблонски, специалист по эволюции пигментации кожи (Jablonski 2004). Это можно заключить по шимпанзе – модели нашего общего предка. Под темной шерстью, защищающей от солнца, у него светлая кожа.

Когда человек лишился шерсти, любые мутации гена рецептора меланокортина, которые обеспечивали более темную кожу, лучше защищающую ее владельца от солнечных лучей, а значит, дававшую ему значительное преимущество в эволюционном процессе, стали быстро закрепляться. Уже через несколько поколений новым вариантом гена обладала вся африканская популяция. Генетик из университета Юты Алан Роджерс понял, что по нейтральным мутациям в африканской версии гена рецептора меланокортина можно определить время последнего ее закрепления. По его вычислениям, это событие произошло около 1,2 млн лет назад, то есть жившие тогда еще исключительно в тропиках и субтропиках уже обзавелись черной кожей (Rogers *et al.* 2004). И это совпало с археологическими данными о появлении *Homo ergaster* 1,7 млн лет назад.

В конце концов антропологи заключили, что наши предки лишились шерсти на теле не менее 1,5 млн лет назад, то есть задолго до появления гейдельбергского человека и неандертальцев. Получается, что неандерталец переносил холодные зимние периоды в Европе без меха. Кроме того, на многих стоянках неандертальцев не обнаружены следы огня!

Когда наши предки покинули Африку и ультрафиолетовое излучение перестало им угрожать, ген рецептора меланокортина снова начал мутировать. Людям не требовалась больше черная кожа, спасающая от солнечной радиации. Напротив, им, обитавшим теперь в холодном северном климате, нужно было подставлять себя солнечным лучам, чтобы в организме в достаточном объеме выра-

батывался витамин D, при недостатке которого искривляются кости и случается рахит. И стали закрепляться уже те гены, которые работают на осветление (Уэйд 2016).

\* \* \*

Во времена Ч. Дарвина считалось, что половой отбор является важнейшим эволюционным фактором, поскольку успех продолжения своего рода и закрепления своих генов зависел от брачного партнера. Борьба за полового партнера могла привести к тому, что безволосость как признак привлекательности могла закрепиться в популяции. Дарвин, первым предположивший, что отсутствие растительности на человеческом теле может быть связано с сексуальными предпочтениями, уделил этому вопросу пристальное внимание в книге «Происхождение человека» (1871 г.). Голая самка была более привлекательна для партнеров, чем покрытая шерстью, полагал он. Более желанная, она имела больший успех у противоположного пола и могла оставить больше потомства. А у самок, еще не избавившихся от волосяного покрова, наоборот, было меньше шансов найти себе партнера, а следовательно, и оставить потомство. Так со временем половой отбор удалил из популяции «волосатых» женщин и оставил только «голых». В остальном же, считал Дарвин, утрата волосяного покрова не могла принести предкам людей никакой пользы и, более того, могла быть вредной, так как даже под экватором по ночам люди страдают от холода. Он предполагал, что согревались наши предки искусственными средствами, то есть одеждой и огнем (Хомутов 2004).

Сегодня подобные рассуждения кажутся наивными, но к теории о том, что за безволосостью человека стоит половой отбор, в настоящее время обратились биологи Марк Пейгл и Уолтер Бодмер (Pagel, Bodmer 2003), правда, с совсем иных позиций. По их мнению, безволосость ценилась у древних, потому что гарантировала отсутствие в шерсти у партнера паразитов. Дело в том, что переходу с кочевой жизни на оседлую сопутствовало появление в древних логовищах полчищ паразитов. Поскольку одни и те же лежбища использовались изо дня в день, это создавало чрезвычайно благоприятную обстановку для появления там множества всевозможных зудней, клещей, блох и клопов, ставших опасным источником инфекций. Избавившись от волосяного покрова, древний человек решил эту проблему. Таким образом, роль полового отбора не отрицается, правда, первопричиной ее в данном случае выступа-

ет привлекательность голого тела не просто как более симпатичного, а как гарантированно не несущего на себе паразитов.

К тому же женщины менее волосаты, чем мужчины, и волосатые женщины менее привлекательны для мужчин. Самки проводят больше времени на домашней базе и таким образом более подвержены воздействию эктопаразитов. Вполне возможно, что «безволосые» женщины имели больший репродуктивный успех, чем волосатые, и производили сыновей и дочерей с меньшим количеством волос, что в конечном итоге привело к наготы.

И еще один важный момент. Женщины кормили своих маленьких детей грудью, прижимая к себе. Наличие волос (а значит, и паразитов!), безусловно, влияло на развитие малышей и не могло не отразиться на их здоровье. Не говоря уже о том, что укусы ослабляли детей, вызывая зуд и беспокойство, эктопаразиты могли заразить малышей и опасными болезнями. Таким образом, безволосость женщин приобретала значение на уровне жизни и смерти всей популяции.

Идея Марка Пейгла и Уолтера Бодмера, что человек избавился от шерсти, чтобы вместе с нею избавиться от кожных паразитов, кажется весьма интересной. И многие наблюдения в животном мире подтверждают теорию полового отбора, когда самки (или самцы) отдавали предпочтение и спаривались со здоровым индивидуумом противоположного пола, и реже – с зараженным паразитами партнером (Borgia, Collis 1989; Møller 1990). Но все же заметим: паразиты были главной движущей силой, а половой отбор – лишь вспомогательным механизмом.

То, что паразиты были все-таки самой большой проблемой для наших покрытых шерстью предков, подтверждает и такой факт. Обезьяна-охотник отличалась такой неаккуратностью во время еды, что ее покрытая шерстью шкура сама превращалась в источник инфекции. Известно, что стервятники, погружая клюв и шею во внутренности павшего животного, утрачивают перья на этих частях тела. Возможно, то же произошло и с обезьяной? (Моррис 2001.)

Идею, что волосистой покров исчез у нас из-за того, что мех наших предков буквально кишел вшами, клещами и прочими паразитами, впервые высказал еще в XIX в. английский геолог и натуралист Томас Белт в книге «Натуралист в Никарагуа». Он знал, о чем писал, так как большую часть своей жизни провел в тропиках, где все волосистые части его тела постоянно подвергались

нападению. Вторично «паразитическая гипотеза» была предложена в 1999 г. Маркусом Ранталой, биологом из университета Турку в Финляндии.

Насколько шерсть мешает в тропических условиях, мы можем видеть и сегодня. Там очень плохо чувствуют себя привезенные собаки с густой и достаточно длинной шерстью. Мухи откладывают в их коже свои личинки, которые там и развиваются, сильно беспокоя животное. Собака расчесывает это место, и ранка скоро переходит в мокнущую экзему. Короткошерстным животным в этом отношении немного легче. Но в то же время в тропических лесах шерсть защищает от порезов и ссадин, и если у собак удалить шерсть, они потеряют эту защиту, а раны и царапины во влажном климате заживать будут долго.

Что же лучше – сохранить мех и подвергнуть себя укусам паразитов (вшей, блох), что грозит опасными и смертельными болезнями, или лишиться меха, но зато претерпевать новые неудобства, создав благоприятные условия для насекомых (комаров, мух), чьи укусы также могут привести к болезням (болезни Шагаса, малярии и мн. др.)? Предки выбрали второй вариант. Местом обитания для них на какое-то время стала саванна. То есть они осознанно ушли из привычных мест – тропических лесов, спасая себя от множества болезней.

Британский зоолог и этолог Десмонд Моррис в своей книге «Безволосая обезьяна» также говорит о том, что волосяной покров древнего охотника подвергался нашествию кожных паразитов, справиться с которыми ему удалось, только расставшись с шерстью. Вполне разумная гипотеза, давайте согласимся и разоведем ее.

Говоря о причинах потери человеком волосяного покрова, хочется привести пример голых землекопов. Существует четыре вида этих грызунов, ведущих подземный образ жизни. Но только один вид утратил волосяной покров. Этот вид существует в Африке и, видимо, появился там же.

Но в других местах виды покрытых мехом землекопов сохранились, и это дает нам право предположить, что причиной потери землекопами меха могли быть паразиты. Конечно же, мы говорим о тех паразитах, которые постоянно живут в волосах и мехе, а не о таких, как мухи и комары, которые летают, кусают и могут занести инфекцию. Ведь землекопы живут в норах и по понятным причинам доступ к их телу комаров и мух весьма ограничен.

Утрата древним человеком шерсти была также защитной реакцией от эктопаразитов, которые несли ему не только неприятные укусы, но и смертельные болезни. То есть избавление от волос на теле спасло человека от блох, вшей и клещей и тем самым дало ему возможность выжить. Видимо, уже очень давно человек начал сооружать жилища и использовать пещеры как убежища. В этих условиях «гнездовые» паразиты (клещи, блохи, клопы) могли доминировать над нашими предками гораздо сильнее, чем строящих только «одноуровневые» гнезда шимпанзе. Искать и удалять присосавшихся паразитов легче на голой коже. Но полностью это проблему не решило. Паразиты больше не жили на человеке, но продолжали кусать его голое тело, бывшее идеальной приманкой для кровососущих насекомых, часть из которых несли патогенные болезни. Человек, лишившись волосяного покрова, стал менее подвержен патогенным укусам вшей, но, став голыми, наши предки столкнулись с другими опасностями, такими как укусы мух цеце и комаров. Эту проблему люди решили намного позже, когда начали обмазывать себя красной глиной.

Видимо, избавление от вшей было в то время более важной задачей для наших предков, то есть речь, судя по всему, шла о выживании всей популяции. Хотя мухи и комары также представляли реальную опасность, все же выработать стратегию выживания в таких условиях было намного легче, чем бороться со вшами. По крайней мере, можно было мигрировать в засушливые районы, где отсутствуют летучие насекомые. А вот избавиться от вшей, видимо, было куда труднее.

Прямых доказательств тому, что животное без шерсти имеет меньшую нагрузку эктопаразитов, чем животное с шерстью, конечно же, нет, но есть косвенные доказательства на примере других животных. В 2007 г. в немецком журнале естественной истории вышла статья о партии альпак, завезенных в Германию из северного Чили. Внешне животные выглядели абсолютно здоровыми и заразиться здесь никак не могли. Они содержались в открытом вольере в Манкенбахе в районе Тюрингер-Вальд (Центральная Германия). Однако в короткий срок выяснилось, что животные сильно заражены кусачими вшами *Bovicola (Lepikentron) breviceps*. Буквально через несколько месяцев инвазия приняла характер, угрожающий здоровью и даже жизни животных. Так, на одной альпаке было обнаружено около 100 тыс. вшей (Eberhard, Gonzales-Acuna 2007).

Вши водятся и у других домашних животных – лошадей, овец, коров и т. д. – и наносят большой ущерб животноводческим хозяйствам. Даже при небольшом количестве насекомых коровы становятся беспокойными, теряют вес, дают на 30, а то и на 50 % меньше молока. Телята, заразившись от матерей, медленно растут. Среди коров распространены вши *Bovicola bovis* семейства *Trichodectidae*. Это мелкие насекомые желтовато-коричневого цвета, питающиеся клетками эпидермиса, кровью и лимфой, секретом сальных и потовых желез. Укусы их травмируют кожу животных и вызывают сильный зуд. Слюна паразитов токсична и препятствует свертыванию крови. Особенно страдают животные в зимнее время, в период стойлового содержания, когда у коров отрастает длинная шерсть. С потеплением и началом линьки волосяной покров становится более коротким и редким и количество вшей сокращается.

Расставшись с волосяным покровом, люди компенсировали потерю тепла с помощью подкожного жира.

Получается, что уменьшение паразитов стало для них большим облегчением и оказалось более важным, чем наличие теплой пушистой шерсти. Естественный отбор начал отдавать предпочтение более короткошерстным и, следовательно, с меньшим количеством эктопаразитов особям, что привело к появлению современных голых людей. Это явление, возможно, было усилено тем фактом, что кровососущие эктопаразиты являются переносчиками многих смертельных заболеваний: например, блохи распространяют чуму; овечий клещ (*Ixodes ricinus*) – клещевой энцефалит, болезнь Лайма, кьясанурскую лесную болезнь, эрлихиоз; пылевые клещи (*Acarina*) – европейский энцефалит, возвратный тиф и туляремию (Cook 1996); вши (*Anoplura*) – пятнистую лихорадку, возвратный и сыпной тиф, чуму (Rantala 1999). И те, кто не спешил расстаться с мехом, просто умирали.

Немаловажное значение имело то, какие условия требовались для существования паразитов. Так, блохи могут пройти свой жизненный цикл только в том случае, если их животное-носитель живет в постоянно населенной берлоге или логове. Логова и берлоги давали также больше возможностей для развития и размножения других паразитов.

Существуют убедительные факты, что чуму разносили не только блохи и крысы, но и нательные вши. Уже в XX в. ученые не раз находили в захоронениях вшей, зараженных чумой. Исследователи

доказали на опытах с кроликами, что эти паразиты могут быть переносчиками чумы, хотя и не всех штаммов (Ястребов 2019).

Обезьяны, как мелкие, так и крупные, страдают от вшей, которые живут на волосатом теле хозяина. Блохи откладывают яйца произвольно – как на теле хозяина, так и в его жилье. Но для развития яиц жилье предпочтительнее, так как яйца блохи превращаются в личинок в течение трех дней, а личинки питаются не кровью, как блохи, а отходами, скапливающимися в логове.

В таком состоянии они проводят две недели, после чего образуют кокон и превращаются в куколок. Еще через две недели из куколок выйдут взрослые блохи, готовые прыгнуть на подходящего хозяина, чтобы питаться его кровью. Поэтому многие млекопитающие, в том числе и обезьяны, кочуют, чтобы избежать блох. Даже если несколько из них случайно попадут на обезьяну, блошиные яйца останутся «дома», где пробудут в течение месяца, в то время как группа приматов переместится на новое место. Когда же из куколок выведутся новые блохи, им может и не найтись хозяина. Поэтому, чтобы не умереть от голода, они предпочитают паразитировать на животных с постоянным жилищем. С появлением *Homo sapiens* блохи сделали попытку освоить «новые территории», и даже появился новый, наш собственный, отличающийся от остальных, вид блох. Правда, у человекообразных обезьян имеются другие эктопаразиты, которых нет у людей, например меховые клещи.

На ранних стадиях утраты волосяного покрова, когда шерсть еще оставалась на различных участках человеческого тела, страдания древних людей от паразитов резко усилились с переходом на жизнь в пещерах. Условия для размножения крохотных кровопийц стали идеальными. В огромных количествах они забирались в шерсть первобытного человека и кусали его, заражая при этом разнообразными болезнями.

Там, в пещерах, древние люди впервые встретились с клопами. Одна из ветвей рода этих насекомых сочла, что человек ничуть не хуже летучих мышей в гастрономическом отношении и превратилась в постельного клопа, много столетий мучая нового хозяина даже после того, как он расстался с шерстью. Но для того, чтобы подобная «смена власти» могла произойти, клопы должны были убедиться, что люди к ночи непременно вернуться в свое обиталище, а значит, кормежка им обеспечена. Патогенные микроорганизмы, вызывающие инфекционные болезни, стали разнообразнее и многочисленнее именно тогда, когда люди перешли к оседлому образу

жизни. Недуги один за другим просто навалились на человека. Конечно, если бы люди с началом заболеваний быстро покидали опасные места, это дало бы определенный положительный эффект.

Современный человек может спросить в недоумении: неужели избавление от эктопаразитов настолько выгодно, что стоит солнечных ожогов на пляже, озноба в зимнюю непогоду? Как видим, природа рассудила именно так. И сегодня у шимпанзе и горилл бывает иногда столько эктопаразитов, что на коже образуются язвы. Сами язвы особой опасности не представляют, по крайней мере не могут привести к смерти, хотя, конечно, очень болезненны и неприятны. Зато болезни, переносчиками которых служат эктопаразиты, вполне могут убить и в случае широкого распространения уничтожить всю популяцию. Нельзя не учитывать и того обстоятельства, что волосяной покров способствует также возникновению болезней, для которых не нужны переносчики. В шерсти бактериям живется вполне вольготно (Данн 2014).

### **Паразиты**

Термин «паразиты» часто используется в общем смысле для обозначения как микро-, так и макропаразитов. Микропаразитарная болезнь может или сразу убить животное, или так ослабить его организм, что оно не сможет даже попытаться спастись в случае нападения хищника, то есть фактически также убить. Что касается макропаразитов, то несколько вшей или блох не причинят организму особого вреда, но большое их количество также может убить животное. Некоторые макропаразиты особо опасны для животных в напряженные для них моменты – в ходе борьбы с конкурентами за территорию или за самок, для самих самок – в период кормления детенышей грудью, они усиливают стрессовое состояние и любое физическое недомогание, что особенно опасно при постоянной угрозе нападения хищников.

Животным приходится тратить слишком много энергии на борьбу с паразитами, и они теряют бдительность при появлении хищника, самки плохо кормят детенышей. Существует несколько стратегий и множество поведенческих паттернов у животных в дикой природе в плане их реакции на постоянно существующую угрозу вирусных, бактериальных, простейших паразитов (Hart 1990).

Хорошо приспособленные паразиты, имеющие длительную эволюционную историю и живущие в симбиозе со своими хозяевами, не будут оказывать вредного воздействия на носителя (Hoerigich

1977; Hart 1990). Мирное их сосуществование основано на том, что паразит не должен уничтожать своего хозяина, чтобы не лишиться пропитания и в свою очередь не погибнуть. Конечно же, если бы так было всегда, то у животных не было бы никаких оснований для разработки стратегий борьбы с паразитами.

Многие виды паразитов эволюционируют, повышая вирулентность за короткое время. Существует много случаев, когда передача микропаразитов связана с их репродуктивной скоростью, а та, в свою очередь, с патогенностью хозяина, вызванной истощением ресурсов, повреждением тканей, подавлением иммунной системы. Кроме того, даже приспособившиеся паразиты, долгое время не причинявшие большого вреда своим хозяевам, могут внезапно изменить поведение и оказать разрушительное воздействие. Это происходит, когда у макропаразитов появляется новый штамм патогенных болезней. После того как этот новый паразит попадает в организм животного-хозяина, последний не успевает выработать иммунную защиту, приспособиться к опасному «гостю», и быстро погибает. Так было в случае печально известной эпидемии чумы свиней в Восточной Африке и миксоматоза кроликов в Австралии. Кроме того, конкуренция между микроорганизмами за ресурсы в организме животного часто благоприятствует наиболее вирулентным формам паразитов (Gill, Mock 1985).

Паразиты не только действуют как переносчики болезней, но и потребляют ресурсы организма своих хозяев.

Показателем таких прямых затрат является кровь, удаляемая кровососущими мухами. В одном исследовании табанидских мух в северной части штата Нью-Йорк исследователи подсчитали, что в обычный день лошадь может быть укушена мухами до 4000 раз (Tashiro, Schwardt 1953). В зависимости от вида и размера мух кровопотеря от укуса оценивалась в 0,08–0,3 мл крови. По расчетам авторов, лошадь обычно теряет 0,5 литра крови в день от укусов мух. У крупного рогатого скота наличие мух прямо связано со снижением прироста массы тела (Harvey, Brethour 1979; Schmidtman *et al.* 1981) и снижением молочной продуктивности (Harris *et al.* 1987; Hunter, Moorhouse 1976; Morgan, Baillie 1980). Примерное снижение прироста массы растущего скота, приписываемое этим мухам, колеблется от 20 до 70 кг в год (Gunderson 1945; Campbell *et al.* 1973).

Обитающие на поверхности эктопаразиты, такие как клещи и вши, могут вызвать смерть животного от анемии и потери веса, если

число насекомых и соответственно укусов очень велико (Gibbs 1985; Nelson *et al.* 1977). Некоторые сведения о затратах организма животного при легкой или умеренной паразитарной нагрузке дают экспериментальные исследования, проведенные с крупным рогатым скотом. Они показали, что из-за 48 клещей животное теряет в весе до 29 кг в год, то есть на одного клеща в годовом исчислении приходится 0,6 кг! (Little 1963.) До 65 % снижения веса было связано с потерей аппетита, предположительно из-за токсинов в слюне клещей (Seebeck 1971). Всего полдюжины набухших кровью клещей могут привести стройных газелей импала (*Gazelle Impala*) к неспособности убежать от хищника, отстоять свою территорию и выкормить здоровое потомство.

Конечно, эктопаразиты тоже уязвимы. При температуре свыше +44 °С вши начинают гибнуть, также очень чувствительны к изменению температуры блохи. Если температура ниже +20 °С, они перестают откладывать яйца, а гниды перестают расти. Но в природе такие условия редки. Гнезда птиц и норы грызунов – теплая, влажная, непроницаемая для солнечного света идеальная среда обитания для эктопаразитов. Считается, что многие эктопаразитарные членистоногие эволюционировали именно из относительно стабильной среды гнезд и нор с обильной пищей (Waage 1979; Marshall 1981). Вши могут внести свой вклад в уменьшение массы тела. При выращивании крупного рогатого скота инвазия примерно 1,6 вши на квадратный сантиметр замедляла рост животного со скоростью 32 кг в год (Gibney *et al.* 1985). Паразиты в гнездах птиц могут привести к отказу последних от вторых выводков (Rau 1983) или уменьшению размера кладки (Moss 1970). Иногда птицы даже бросают гнезда с почти высиженными яйцами (Feare 1976), если в них слишком много паразитов.

Экспериментально было проверено влияние кровепаразитов-гематофагов на *деревенских ласточек (Hirundo rustica)*. Часть гнезд была обработана пиретриновым спреем для уничтожения клещей, а другая часть, наоборот, была заражена клещами. Птенцы ласточек из зараженных клещами гнезд имели меньшую массу тела (но сходные размеры) по сравнению с птенцами из опрысканных гнезд. В этой экспериментальной группе паразиты повлияли также на снижение репродуктивного успеха. Ласточки из зараженных гнезд ограничились одной кладкой яиц, в то время как хозяева гнезд, где были распылены антипаразитные средства, повторно использовали свое жилище для кладки (Møller 1990).

### **Борьба с паразитами у животных**

Постоянно находясь в среде со множеством паразитов, животные в процессе эволюции выработали защитные меры против них. При этом они используют пять стратегий. Первая включает поведенческие паттерны, позволяющие животным избегать или минимизировать воздействие паразитов. Вторая заключается в том, что животные могут подвергать себя (или потомство) воздействию небольшого количества конкретных паразитов или патогенов, чтобы способствовать развитию иммунологической защиты организма. Третья стратегия проявляется у животных, когда они заболевают инфекционным заболеванием – это воздержание от пищи, анорексия, депрессия, лихорадка. Последняя подавляет микробные инфекции и увеличивает шансы животного на выздоровление. Четвертая стратегия заключается в том, что некоторые животные помогают больным товарищам по группе или родственникам. Наконец, в качестве пятой стратегии выступает половой отбор. О стратегии полового отбора, где основной целью выбора половых партнеров являлась генетическая устойчивость к паразитам, подробнее см.: (Шафигулин 2022). Теперь давайте рассмотрим остальные четыре стратегии.

Используя первую стратегию, многие млекопитающие различными движениями отпугивают кровососущих – комаров, мух и других летающих паразитов, чтобы они не могли оставить на них свои личинки. К примеру, корова хлещет себя хвостом, прогоняя мух. Животные могут также переступать ногами, трясти головой, у них подергиваются мышцы. Дикие и домашние копытные, как правило, не станут щипать даже самую сочную траву, если обнаружат по соседству фекалии, в которых, вполне возможно, обитают личинки кишечных паразитов. Виды, признанные брезгливыми, то есть не загрязняющими свои гнезда или берлоги, включают кошачьих и псовых. Они подвергаются особому риску повторного заражения личинками паразитов, переносимых фекалиями, причем наиболее сильно страдают от этого детеныши. Стремление защитить потомство делает животных особенно аккуратными (Hart V. L., Hart L. A. 1985). Они стараются содержать в чистоте не только свое жилье, но и территорию вокруг него, а кошки закапывают свои «проделки».

Надо сказать, что животный мир знаком с «зеленой аптекой». Растения содержат разнообразные химические вещества, которые токсичны для паразитов, но безвредны для позвоночных хозяев.

Наличие в растениях летучих веществ, токсичных для членистоногих и бактерий, делает возможным «окуривание» гнезд.

Птицы некоторых видов отправляются на значительные расстояния, чтобы получить свежий материал для строительства гнезда (Collias N., Collias E. 1984), такие как воробьиные (Clark, Mason 1985) и соколиные (Wimberger 1984). Виды, которые повторно используют места гнездования в течение сезона размножения, гораздо чаще используют свежий растительный материал в гнездах.

Скворец при строительстве гнезд в марте-апреле в старую сухую траву, оставшуюся с предыдущего года, всегда добавляет молодые зеленые растения. Зеленый материал постоянно добавляется и в дальнейшем, пока из яиц не вылупятся птенцы. Из 66 видов растений, доступных скворцам, девять отбирались чаще, чем можно было бы ожидать, если бы отбор был случайным. Особенно часто они приносили в свои гнезда листья *агримонии*, *тысячелистника*, *грубого золотарника*, *дикой моркови* и *блошника*. Химические вещества, содержащиеся в них, более эффективны для подавления роста распространенных птичьих патогенов и замедления вылупления вшей (Clark *et al.* 1985).

Фактов использования растений для оздоровления нор и берлог у млекопитающих не обнаружено, но наблюдения за *европейским барсуком* дали очень интересные результаты. Барсуки выбирают определенные растения в качестве подстилки в зависимости от времени года и того, предназначена ли эта подстилка для взрослых спальных помещений или для детенышей. Сбор подстилочного материала чаще всего происходит непосредственно перед родами; видимо, для успешного выращивания детенышей необходимы определенные растения, в частности барсук отдает предпочтение листьям папоротника (Neal 1986). Еще предстоит выяснить, обладают ли эти и другие отобранные растения соответствующей биоцидной или фумигантной активностью, но папоротник известен своим широким спектром биоцидных веществ, включая цианогенные гликозиды (Cooper-Driver 1976) и аналог ювенильного гормона насекомых – альфа-экдизон. Интересно, что папоротники умеренной зоны относительно малопривлекательны для насекомых-вредителей.

Приматы не соблюдают санитарии гнезд, многие сбрасывают фекалии прямо с деревьев, на которых устраиваются на ночлег. Но по-своему они заботятся о гигиене. Было обнаружено, что обезьяны покрывают большие расстояния, чтобы избежать мест, где

кормились в предыдущий день. Это приводит к уменьшению контакта с загрязненной листвой. Бабуины меняют места гнездования, но такие места ограничены территориальным диапазоном, и в конечном счете через некоторое время отряд возвращается на старые насесты. Взаимосвязь между перемещением стада бабуинов и интервалами жизненного цикла личинок паразитов показала, что поведение бабуинов может быть стратегией борьбы с паразитами. Большинство личинок паразитов отмирают или съедаются навозными жуками через 8–11 дней после отложения фекалий. Бабуины обычно остаются на насесте только на две ночи и ждут около 9–11 дней, прежде чем вернуться обратно в гнездо и использовать его снова. Таким образом, схема перемещения мест гнездования имеет эффект минимизации воздействия инфекционных личинок.

Известно, что у животных, живущих группами или, по крайней мере, собирающихся в стаи в местах ночлега (например, морские птицы в колониях или летучие мыши в пещерах), эктопаразитов намного больше, чем у тех, кто ведет одиночный образ жизни (Данн 2014).

Доказательством этого утверждения служит главным образом изучение распространенности макропаразитарных инвазий в зависимости от размера колонии или группы у *степных собак*, *горных ласточек* и *виргинских куропаток*. При детальном анализе было обнаружено, что у *виргинской куропатки* число паразитов на одну птицу последовательно увеличивалось с увеличением размера группы. Причем это были паразиты, использующие только один вид хозяина и имеющие короткие жизненные циклы (Moore *et al.* 1988).

Однако в относительно замкнутой или изолированной группе животные, как правило, вырабатывают иммунитет к патогенам, свойственным данной группе. Особи, которые остаются внутри группы, менее подвержены заражению чужеродными патогенами, чем те, что перемещаются между группами. Но последние в свою очередь представляют определенную опасность для чужих групп, поскольку являются носителями своих специфических патогенов. Из-за пагубных последствий скрещивания близкородственных форм в пределах одной популяции (инбридинга) группы приматов не могут полностью исключить перемещение самок между ними для скрещивания и обмена генами. Введение новых особей в группу обычно занимает несколько недель или месяц и имеет своей целью предотвращение заболеваний. Новичок обычно держится отдельно от основной группы, он постоянно подвергается угрозам, а иногда

и нападениям со стороны доминирующих членов группы и часто лишается пищи. Это дистанцирование чужаков, возможно, является главным аспектом динамики группового поведения, которая может быть связана со стратегией защиты от микроорганизмов (Freeland 1976). Если чужак уже инфицирован и болезнь проявляется, то незнакомец может быть вообще не допущен в группу. Конечно, существуют и другие адаптивные объяснения дистанцированности и отчуждения чужаков, такие как защита ограниченных ресурсов и исключение потенциальных соперников самцам группы. Но все же одна адаптивная функция не исключает другие.

Больные животные обычно выглядят подавленными, пассивными, незаинтересованными в своем окружении. Для них характерна повышенная сонливость. Сонное, неактивное животное менее склонно двигаться и расходовать энергию. Некоторые животные, такие как кошки, собаки и грызуны, сворачиваются и изолируют себя, чтобы сохранить тепло тела и силы организма, которые необходимы для борьбы с возбудителями инфекций. Таким образом, чрезмерная сонливость и бездействие дополняют анорексию, вызывая режим энергосбережения.

Уход за собой требует от животного энергии для мышечной деятельности. При уходе за шерстью к тому же происходит потеря воды через слюну. Поэтому больное животное в дикой природе перестает ухаживать за шерстью, особенно при ограничении доступа к воде. Животные, в том числе грызуны, кошачьи и копытные, после нескольких дней болезни часто имеют неряшливый, грязный вид.

В дальнейшем в ходе иммунологических и физиологических процессов, необходимых для восстановления после системного заболевания или травмы, животное приобретает прежний вид, но реакция на больного в зависимости от его образа жизни бывает разной.

Одиноким животным их ослабленное состояние создает большие проблемы. Воспользовавшись состоянием больного, другой представитель этого рода может захватить его территорию. Копытные, живущие в слабоорганизованных стадах, чаще всего безразличны к больным или избегают их. Однако у животных, которые обычно живут в интегрированных социальных группах, а также у живущих парами самцов и самок ситуация несколько иная. Здесь здоровые животные помогают больным или раненым и ухаживают за ними.

Наблюдения за больной самкой шимпанзе (Huffman, Seifu 1989) показали, что другие самки этой группы приспосабливают к ней свой темп передвижения, чтобы она и ее маленький сын не отстали от группы. В другое время та же самая группа самок присматривала за сыном больной самки, когда та спала (Hunter, Moorhouse 1976).

Предрасположенность приматов заботиться о больных членах группы проиллюстрирована также в отчете о небольшой группе полуобезьян (отряд приматов), которые сохраняли пищу для отсутствующего члена группы даже тогда, когда запасы пищи становились ограниченными (Cowgill 1974: 261–272). Уход за больными или ранеными не ограничивается приматами (Rasa 1976; 1983). Зафиксировано четыре случая заботливого поведения у карликовых мангустов в ситуациях, когда те страдали от повышенных нагрузок эктопаразитов (Clayton 1991).

Еще одной стратегией защиты от паразитов является груминг. Взаимные чистки меха одной особи другой особью широко распространены у млекопитающих.

Обезьяны занимаются чисткой шерсти, вылавливая из нее насекомых. Ловкие пальцы приматов как гребенкой прочесывают шерсть в поисках кровососущих паразитов. Приматы ухаживают, раздвигая шерсть и удаляя частицы с помощью пальцев или выкусывая паразитов. Другие животные, такие как крысы, голуби, коровы, антилопы, также занимаются грумингом.

Помимо того, что груминг выполняет чисто гигиенические функции, он играет и важную социально-психологическую роль. Обезьяна, которой чистят шерсть, чувствует себя комфортно, то есть груминг помогает установить дружественные отношения внутри групп животных и способствует их сплоченности.

Некоторых животных природа наградила даже специальными «приспособлениями» для груминга. Например, у газели есть особые зубы, напоминающие гребни, назначение которых заключается в том, чтобы расчесывать, чистить и соскребать вшей, клещей и блох из шерсти другой особи.

Наблюдения за самками восточноафриканской *антилопы импала* показали, что они орально самоочищают тело более 1000 раз в течение 12-часового периода дневного света (Hart L. A., Hart B. L. 1988).

*Буйволовые скворцы* живут в непосредственной близости от буйволов. Поскольку основным кормом этих птиц являются насе-

комые и их личинки, то есть все паразиты, которые обитают на шкурах травоядных, спины и бока буйволов становятся для них местом кормежки. Именно по этой причине скворцы всю жизнь проводят с копытным. Животные ничуть не возражают против их соседства, явно чувствуя облегчение от такого процесса. Если в борьбе с паразитами птицы помогают травоядным, то для самих птиц в качестве подобных помощников выступают муравьи. Птицы (воробьиные), паря над муравейником, время от времени клювом размазывают муравьев по своим перьям. Муравьи, полагая, что птица нападает на их гнездо (Simmons 1966), распыляют на перья муравьиную кислоту и терпеноиды, уничтожая паразитов.

У многих видов млекопитающих, включая приматов, наблюдается интересный способ ухода за шерстью с помощью растений. Животное берет растение в рот, разжевывает его, но не съедает, а начинает вылизывать шерсть. Таким образом сок растения вместе со слюной животного попадает на кожу. Безусловно, это делается для борьбы с насекомыми и эктопаразитами, а также для местного лечения грибковых и бактериальных инфекций кожи. Такое поведение наблюдалось у диких и живущих в неволе обезьян-капуцинов (*Cebus capucinus*) и в группе научных обезьян (*Ateles geoffroyi*). Капуцины использовали по меньшей мере пять различных родов растений, включая плоды четырех интродуцированных цитрусовых (*Rutaceae*), листья и стебли *Sloanea tenuiflora* (*Elaeocarpaceae*), *Clematis dioica* L (*Ranunculaceae*) и *Piper marginatum* Jacq.

Бурые медведи жуют корни *Ligisticum porteri* (*Umbelliferae*), а затем распространяют свою слюну, смешанную с корнем, на шерсть.

Белоносые коати (*Nasua narica*) семейства енотовых на острове Барро-Колорадо в Панаме берут ментолоподобную пахнущую смолу из свежесобранной коры растения *Burseraceae* и энергично втирают ее в свой собственный мех и в мех сородичей.

Часто можно видеть, как животные, такие как приматы, псовые, кошачьи и грызуны, облизывают раненую область. Несомненно, зализывание ран выполняет очищающую функцию, а также содействует заживлению. Слюна стимулирует восстановление эпителиальных и нервных клеток (Dagogo-Jack *et al.* 1985; Murphy *et al.* 1980; Petrides *et al.* 1984; Starkey, Orth 1977), которые способствуют закрытию сосудов. Доказательством того, что слюна играет определенную роль в заживлении ран, являются данные о том, что удаление слюнных желез у мышей замедляет заживление (Hutson *et al.* 1979), а местное применение средств эпителиального роста (Niall

*et al.* 1982) к их ранам усиливает закрытие последних. Было также установлено, что слюна крыс эффективна в уничтожении двух патогенов, вовлеченных в мышинные генитальные инфекции (микоплазмы *pulmonis* и *Pasteurella pneumotropica*). Защитные эффекты генитального груминга могут быть важны для контроля распространения генитальных заболеваний у грызунов, собак и кошек (Hart B. L., Hart L. A. 1985). Когда на самцов крыс надевали ошейники, чтобы предотвратить посткопуляционный груминг, и самцы крыс спаривались с самками, у которых была установлена генитальная инфекция с маркерным организмом (золотистый стафилококк), они гораздо легче заражались, чем самцы крыс, носившие короткие ошейники или не носившие их вообще, что позволяло груминг (Hart *et al.* 1987).

Облизывание молочных и аногенитальных областей непосредственно перед родами наблюдается у грызунов, кошек и собак и среди других млекопитающих. Новорожденные животные подвергаются риску заражения некоторыми из наиболее вирулентных штаммов – кишечной палочкой *E. coli* и другими потенциальными патогенами. Бактерицидное действие слюны против кишечной палочки *E. coli* и стрептококка *S. canis* (Hart, Powell 1990) подтверждает концепцию, согласно которой материнское облизывание молочной и аногенитальной областей является адаптивным в защите новорожденного от чрезмерного воздействия этих потенциальных патогенов.

Вернемся к человеку. Видимо, потеря волосяного покрова была настолько важной для него, что это перевешивало все неудобства и опасности. То есть иметь мех стало более опасным, чем не иметь его. Другими словами, паразиты настолько дорого обходились организму, что ради борьбы с ними мы изменились и потеряли шерсть.

Некоторые ученые не воспринимают серьезно паразитическую теорию развития антропогенеза, утверждая, что при малочисленности популяции наших предков и больших расстояниях, отделяющих племена друг от друга, у микроорганизмов просто не было возможности распространиться. Да, это справедливо для вспышек инфекций, возбудители которых имеют короткий инкубационный период. Однако для микроорганизмов, распространяющихся и при невысокой плотности населения (так называемых возбудителей медленных инфекций), существовавшие условия были весьма благоприятными.

Как уже говорилось выше, стервятники погружают клюв и шею во внутренности павшего животного и утрачивают перья на этих

частях тела. Это объяснимо: у птиц срабатывала защитная реакция, не допускающая распространения заразы. А. Б. Соколов в своей книге «Странная обезьяна» приводит тот же пример: у птиц-падальщиков (грифов, марабу), когда они копаются в мертвой туше, перья постоянно пачкаются и постепенно выпадают в области шеи и частично головы. И тут же задается вопросом: но почему же тогда самая волосатая область у людей (мужчин) находится вокруг рта? Конечно же, его вопрос справедлив и достоин внимания. Действительно, почему у мужчин растут усы и борода? Ведь если из-за паразитов мы должны были потерять мех, то усы и борода должны были исчезнуть в первую очередь. На его замечательный вопрос у автора настоящей статьи есть своя точка зрения. Давайте разберем этот вопрос и попробуем ответить на него.

Во-первых, у женщин бороды и усов нет, и это очень важно, так как любое присутствие волос на теле (как мы уже говорили выше) могло негативно сказаться на грудных детях, которые наиболее беззащитны перед паразитами.

Во-вторых, усы и борода находятся на видимой стороне тела, где укусы паразитов заметить все же легче, чем на спине, и соответственно легче удалить. К тому же лицо чаще подвержено гигиеническим процедурам – умыванию, – нежели тело. А для птицы с клювом, наоборот, добраться до паразитов на теле легче, чем на голове.

А теперь самое главное. Есть в природе такое понятие, как компромисс, когда эволюция гибко реагирует на любые изменения с наименьшими затратами энергии. То есть если паразиты могут убить только вас, а популяция выживет, то в данном случае срабатывает лишь естественный отбор. Значит, вы слабы, а вся популяция сильна. То есть если опасность вымирания не грозит всей популяции, умирает лишь часть племени, а сильнейшие выживут, продолжат свое существование и дадут потомство с такими же сильными генами и иммунитетом. И тогда срабатывает компромисс: кто-то умирает, а кто-то выживает. Если иммунитета достаточно, чтобы выжить, то нет необходимости менять что-то, например уничтожать волосы на теле.

А вот когда вся популяция подвергается смертельной опасности, естественный отбор благоприятствует тем, кто выбрал наилучшую стратегию выживания. Например, одна часть племени потеряла волосы, а другая часть – нет. И если на уровне популяции иммунитет успешно справляется с патогенными паразитами, то нет необ-

ходимости терять волосяной покров, ведь те, кто его сохранит, будут иметь определенные преимущества перед теми, кто его потеряет, так как мех защищает от солнца, от холода и от болезнетворных насекомых. В итоге естественный отбор удалит безволосых и оставит людей с обильным волосяным покровом. Но если иммунитета недостаточно и вся популяция может погибнуть, попадая под пресс того же естественного отбора, то здесь безволосые могут иметь значительное преимущество. При опасности популяция начинает выбирать и другие стратегии выживания, перебирая все возможные варианты, пока не решит проблему. То есть стратегии будут работать до момента, когда ослабеет кризис (это приобретение полного иммунитета, снижение патогенности микроорганизмов) и критическая точка смертности популяции уменьшится до какого-нибудь числа. Это может быть фактическое число смертности в процентах, или это может произойти тогда, когда в племени повысится репродуктивность и особи станут успевать дать достаточное количество потомков, прежде чем умереть, то есть когда прирост населения выше, чем его смертность. Или возможно какое-либо другое решение проблемы, которое приведет к положительным результатам, то есть к выживанию популяции. В таком случае срабатывает компромисс, когда, возможно, потери волосяного покрова на теле и не потребуются. Но, видимо, наши предки потеряли основной волосяной покров, когда смертность от вшей была катастрофической, а на лице паразиты хотя и могли присутствовать, но все же здесь их было меньше и с ними наши пращуры справлялись. По крайней мере, как мы уже говорили, удалить их с лица было легче, чем со спины. То есть предки смогли сформировать тот компромисс, при котором волосы на теле имели катастрофические последствия, а вот усы и борода могли оставаться, поскольку, хотя в них и заводились паразиты, все же смертность была уже значительно ниже.

То есть предлагаемая А. Б. Соколовым теория есть не что иное, как перфекционизм. У него получается: если произошла потеря волос на теле, то и на лице они должны удалиться. Это то же самое, как если мы будем обсуждать, почему мы потеряли волосы, а также страдающие от паразитов другие животные их не потеряли. Или почему некоторые голые землекопы потеряли свой мех, а их сородичи, другие землекопы, – нет. Это все перфекционизм. Если какой-то землекоп потерял мех, значит, именно для него потеря была условием выживания.

Видимо, перфекционизм не является сильной стороной эволюции (вспомните строение нашего глаза). И, как мы уже сказали выше, эволюция всегда выбирает наименьший энергетически затратный и в то же время оптимальный путь развития. В таком случае неудивительно, что выживать будут те, кто более склонен к компромиссам, нежели к перфекционизму, то есть естественный отбор скорее будет благоприятствовать первым, нежели вторым.

После того как мы расстались с шерстью, изменились и другие наши биологические характеристики. Кожа человека стала более уязвимой, ей потребовалась защита. Создание подкожного жирового слоя не только делало ее более эластичной, но и обеспечивало поддержание температуры тела при различных обстоятельствах. На данном этапе мы единственные из приматов имеем слой подкожного жира, являющегося природным изолятором.

Скорее всего, потеря шерстяного покрова и образование подкожной жировой прослойки были у *Homo* одновременным эволюционным явлением. То есть потеря одного компенсировалась приобретением другого.

Здесь возникает второй вопрос: почему при миграции древних людей на северные широты у *Homo* вследствие адаптации к холодному климату вновь не возник волосяной покров на теле? Возможно, когда наши предки потеряли волосяной покров, произошло переустройство (мутация) механизма генов или полная его поломка. В результате, даже заселив более холодные климатические регионы, мы не можем вернуть волосяной покров.

### Гребни

Мы уже говорили, что в археологических раскопках часто встречаются украшения, такие как бусы, фибулы – броши и булавки, которыми скрепляли одежду. Но наиболее интересна находка гребней. Самым древним чесалкам и гребням, обнаруженным археологами, почти 10 тыс. лет, хотя есть предположение, что они появились еще раньше – первобытные люди в качестве гребней вполне могли использовать рыбы скелеты. Немного позже гребни стали делать из слоновой кости, дерева и даже камня. Возможно, из дерева их делали намного раньше, еще в каменном веке, но деревянные гребни, встречающиеся в раскопках, относятся к более позднему периоду. Просто деревянные расчески за долгий срок могли сгнить. Металлические гребни для волос впервые встречаются в эпоху бронзы, медь начали обрабатывать именно тогда. А во вре-

мена железного века, Античности и Средневековья гребни становятся одними из самых распространенных археологических находок по всей Евразии.

Изготовление гребней было довольно сложным процессом. Но с тех пор, как люди начали использовать гребни, дизайн их почти не изменился.

Почему человечество на заре своего существования почувствовало потребность в них и научилось изготавливать? Ответ, казалось бы, лежит на поверхности – конечно же, для расчесывания волос или шерсти животных. Но ведь существовало и много других предметов, не менее значимых в обиходе. Однако именно гребни являются одним из самых частых и показательных видов археологических находок начиная с неолита.

О присутствии гребней в жизни древних людей косвенно свидетельствует факт изготовления ямочно-гребенчатой керамики. Раз «орнамент» на посуду наносился гребнями, значит, в быту была такая важная утварь, как расческа. А зачем она понадобилась охотникам-собирателям? Ведь разведением коз и овец они не занимались и, значит, им не с кого было вычесывать шерсть, чтобы потом связать из нее что-нибудь. Можно понять наличие таких предметов, как орудия охоты, скребки, крючки, иголки, но зачем гребни? Не для того же, чтобы украшать керамику! А предположение, что древние просто начали следить за собой, желая выглядеть красивыми... это ли истинная причина изготовления гребней? Несомненно, ими расчесывали волосы не только из соображений красоты, но и для массажа головы, нередко измученной чесоткой. А может, борьба за выживание, чрезвычайно высокая смертность среди популяции могли заставить людей изготавливать расчески в промышленных масштабах?

Не исключено, что гребни выполняли у людей ту же функцию, что у зверей – зубы. Как говорилось выше, у газели есть специальные зубы, напоминающие гребни, и предназначены они для того, чтобы расчесывать, чистить шерсть и соскребать со шкуры вшей, клещей и блох. Но человек – самое разумное существо – пошел еще дальше и придумал гребни, чтобы так же бороться с кожными паразитами (клопами, вшами, клещами).

Так или иначе, древние гребни обнаруживаются в погребениях большинства известных культур. В России ранние гребни обнаружены в Прикамье и относятся к ананьинскому времени (VIII–V вв. до н. э.) (Ашихмина и др. 2006: 201).

Они схожи с ранними гребнями севера Западной Сибири, которые связаны с усть-полуйской культурой (были обнаружены в раскопках городища Усть-Полуй) и датируются I в. до н. э. – I в. н. э. (Мошинская и др. 1953: 98). Гребни эти цельные односторонние. На некоторых из них есть отверстия для подвешивания. Об этом же говорят следы потертости и особой орнаментации. Скорее всего, их могли носить на шее или на поясе в качестве оберега. Такие же гребни обнаружены и в Приуралье. Надо сказать, что в культурном слое, к которому принадлежат эти гребни, обнаружено большое количество состриженных волос.

В позднюю Античность в ранних англосаксонских захоронениях (ок. 425–570 гг. н. э.) были найдены расчески, пинцеты, ножницы, бритвы, а иногда и ушные совки (Williams 2015). В тот период уже существовала кремация, пепел и останки человеческих костей помещались в погребальные урны, туда же укладывали гребни и туалетные принадлежности, а также набор инструментов (*Idem* 2003). Например, большое кремационное кладбище в Санктоне (Восточный Йоркшир) содержит много украшенных погребальных урн, где обнаружены не только сожженные аксессуары одежды, но и несгоревшие туалетные принадлежности и расчески. В урнах с обгоревшими человеческими костями археологи находили артефакты: пинцеты, ножницы, броши из меди, расплавленные стекла, железные бритвы, булавки, деревянные расчески и гребни из оленьих рогов. Во многих культурах существовала традиция, в соответствии с которой умерший должен забрать свой гребень в могилу.

Относительно недавно волосы стали предметом серьезного изучения. В последнее время биоархеологи обращают большое внимание на сохранность волос в археологических раскопках. Волосы в значительной степени устойчивы к биоповреждению и при удачном стечении обстоятельств – отсутствии сырости, бактерий, грибков – могут хорошо сохраняться в случаях естественной (или искусственной) мумификации тела. Волосы также находили в сочетании со скелетированными останками (Wilson *et al.* 2007; Wilson, Tobin 2010). Анализ волос, найденных в археологических раскопках, может предоставить биоархеологам дополнительную информацию о том, чем питались древние люди (Thompson *et al.* 2013), какое у них было здоровье. Многие заболевания никак не проявляются в костях и не сохраняются в мягких тканях мумий, поэтому определить, каким недугам был подвержен человек и ка-

кова была частота заболеваний, можно только по волосам (Brown, Wilson 2019).

Волосы позволяют получить достоверное представление о физиологическом и метаболическом стрессе (Beaumont *et al.* 2015), пережитом их обладателем, а также предоставляют нам сведения о географии и миграции древних (Ehleringer *et al.* 2008). Но нас больше всего интересует ответ на вопрос: насколько серьезной проблемой для наших предков была головная вошь? В древних письменных свидетельствах, конечно, имеются такие сведения, но они все же не являются на 100 % убедительными. Например, шумерские источники называют головную вошь заразой, напастью на человека (von Soden 1981: 1423). Папирус из Древнего Египта XVI в. до н. э. подробно описывает, как бороться с эктопаразитами. В частности, как средство от вшей предлагается финиковая мука для обработки волос. У фараонов Египта были личные гребни, которые использовались, чтобы удалять головных вшей (Kamal 1967: 358). Вши упоминаются в библейском «Исходе» (Исх. 8:16–18). Несколько ссылок на них было найдено в колониальных литературных источниках Нового Света. Например, в «Книге народа» («Пополь-Вух») – эпосе мезоамериканской культуры, памятнике древней индейской литературы. Хотя «Пополь-Вух» была создана до Колумбовой Конкисты и передавалась из уст в уста, из поколения в поколение, но сохранившийся манускрипт был записан уже в колониальный период в середине XVI в. неизвестным индейцем-киче на его родном языке с помощью латиницы. Записи позволяют нам сделать вывод о наличии вшей в очень ранние времена [Christenson 2003: 155, 158, 159; Tedlock 1985: 131, 133, 281]. Головные вши упоминаются также у ацтеков Центральной Мексики, особенно в Флорентийском кодексе, фундаментальном произведении по истории ацтеков XVI в., написанном испанским монахом ордена францисканцев Бернардино де Саагуном.

В его десятой книге есть список условий роста волос и причин, мешающих ему. Среди последних называются также афинии (вши), ацилло и ачелло (яйца вшей в волосах) (de Sahagún 1961: 100; Rivera *et al.* 2008: 36).

Археологические исследования также свидетельствуют, что вши были частыми паразитами в популяции людей с давних времен. Они показали, что у 50 % доколумбовых мумий на юго-западе США и Перу присутствовали головные вши (Cockburn 1983; Ewing 1924).

Образцы волос семи мумий из Чили (Camarones 15-D), датированные ок. 2 тыс. лет до н. э., были исследованы на наличие головных вшей. В шести образцах были обнаружены гниды и взрослые головные вши (*Anthropophthirus capitis*). Сканирующая электронная микроскопия выявила в общей сложности 460 яиц вшей, из них 108 (30,7 %), были отложены непосредственно перед тем, как хозяин умер (Rivera *et al.* 2008: 31–33). Семь головных вшей были извлечены из обломков, найденных среди тонких зубов деревянного гребня, раскопанного в Антиное (Египет) и датированного между V и VI вв. н. э. Головные вши были также обнаружены на 12 деревянных гребнях, раскопанных в израильских пустынях Иудее и Негеве и датируемых с I в. до н. э. по VIII в. н. э. (Mumcuoglu, Zias 1988: 545–7).

Все эти данные убедительно свидетельствуют, что головные вши были большой общей неприятностью для человечества и что гребни служили прежде всего для того, чтобы вычесывать и удалять паразитов. Современные гребни очень мало отличаются по форме и размерам от своих древних собратьев и до сих пор считаются одними из самых эффективных и безопасных методов борьбы с головными вшами.

Сегодня мы знаем, что вши и блохи – разносчики заразы. А наши далекие предки просто по собственному опыту видели, что те, у кого насекомых больше, чаще заболевают и слабеют, и старались избавиться от непрошенных «гостей» во избежание болезней. Выше было сказано, что, возможно, первобытные люди делали гребни из рыбьих скелетов и костей, но такие гребни все же были далеки от идеала. Ведь у рыбьих скелетов зазор между зубьями был слишком большим, и, хотя ими можно было расчесывать волосы, основной цели – вычесывать паразитов – они не достигали. Нужно было изготовить гребни с очень маленьким зазором между зубьями, чтобы, расчесывая волосы, удалить из них вшей и гнид.

Правда, мелкозубые (впрочем, как и крупнозубые) гребни вряд ли подходили для коротко стриженных волос. Но в этом случае гребни, скорее всего, выполняли функцию оберега, смысл которого оставался таким же – избежать болезней и эпидемий. Это неудивительно: если человек пользуется расческой и, вычесывая паразитов, при этом меньше болеет, то в гребне он начинает видеть чудодейственный предмет и отношение к нему перерастает в культ.

В борьбе с паразитами существовал еще один метод – удаление волос. Самые ранние письменные упоминания об эпиляции отно-

сятся к древним цивилизациям Месопотамии (ныне Ирак), Египта и Греции. Ранние месопотамские писания рассказывают о царях, просивших, чтобы к ним привели девиц чистых и гладких, то есть безволосых. Однако практика удаления волос, возможно, восходит еще к пещерным людям. Археологи обнаружили свидетельства того, что люди брили свои головы еще 20 тыс. лет назад, используя заостренные камни и раковины, чтобы соскрести волосы.

Еще в 3000 г. до н. э. мужчины и женщины при дворе древнеегипетских фараонов брили головы и тела бритвами из меди и бронзы (Стенн 2017: 108).

Гребнями они, естественно, тоже пользовались – есть доказательства, что еще в 5500 г. до н. э. древние египтяне вырезали гребни из костей и дерева. Но бритве оказалось более действенным методом.

Пинцет, с помощью которого также удалялись волосы, был найден в гробнице, датируемой примерно 3500 г. до н. э. На протяжении веков волосы удалялись самыми разнообразными средствами, включая навоз (доисторическая версия восковой депиляции). Ранние кремы для депиляции делались из таких ингредиентов, как мышьяк, негашеная известь, смола, экстракт плюща, кровь летучей мыши, порошок из высушенной гадюки. Использовались также сахар или пчелиный воск. Имелись депиляционные пасты с использованием крахмала, мышьяка и негашеной извести. Примитивным методом удаления волос у древних египтян было натирание кожи абразивными рукавицами или дисками для удаления волос. Собственно, этот метод просуществовал практически до наших дней. Большой интерес египтян к эпиляции был, вероятно, обусловлен гигиеной, поскольку климат способствовал распространению микробов, а с ними и болезней, и удаление волос становилось своего рода профилактической мерой против инфекции. Даже Клеопатра удаляла волосы. Греки, которые отождествляли гладкое с цивилизованным, также практиковали эпиляцию. Римляне брили лица, а Юлий Цезарь, говорят, выщипывал себе волосы на лице. Римские дамы выщипывали себе пинцетом даже брови.

Может показаться странным, но египтяне, сбривавшие свои волосы, в то же время использовали накладные. Впрочем, это вполне объяснимо. Бритый человек, особенно женщина, выглядит неэстетично, а в париках привлекает внимание. Длинные волосы, очевидно, ценились. Мы можем судить об этом по такому факту: использовались не только парики, но и приплетные волосы. Дело в том,

что парики были трудоемкими в изготовлении и стоили дорого. Те, кому они были не по карману, использовали наращивание волос. Самый ранний известный пример нарощенных волос датируется примерно 3400 г. до н. э. Он был обнаружен в разграбленном женском захоронении в Иераконполе (Нехен, Египет) (Fletcher 2016). Дорогостоящие парики носила преимущественно элита. Парики стали также способом поддержания ритуальной чистоты в храмовой среде, в которой «египетские жрецы бреют свои тела через день, чтобы уберечься от присутствия вшей или чего-либо еще столь же неприятного, в то время как они выполняют свои религиозные обязанности» (Геродот II.36).

Большинство древних париков в настоящее время находится в Египетском музее в Каире (Lucas 1930). Но один из старинных париков, обнаруженный в 1835 г. на западном берегу Фив, хранится в Британском музее. Видимо, он принадлежал мужчине-чиновнику в XIV в. до н. э. Он полностью изготовлен из человеческих волос (Cox 1977: 67). Как дорогой товар в египетской бартерной экономике волосы наряду с золотом и ладаном входили в списки древних счетов (Griffith 1898: 39, 48–50) и, несомненно, были получены от тех, кто хотел обменять свои волосы в рамках торговой сделки.

Уже в Средневековье и Новое время парики стали популярными: те, кто по каким-то причинам потерял волосы, возможно, как раз после того, как заразились вшами, были вынуждены бриться и носить парики. Цель в данном случае заключалась в том, чтобы создать иллюзию здоровья, скрыть проблему. Видимо, эта причина ношения парика является самой старой, ведь после удаления волос требовалось чем-то прикрыть голову. Кстати говоря, парики носили не только в Древнем Египте, но и в Древней Греции, в Древнем Риме. Их изготавливали не только из человеческих волос, но и из волокон листьев финиковых пальм (Стенн 2017: 139–142).

Изобретение и ношение парика у людей (*Homo sapiens*) вступает в разногласие с животным миром. Если у царских птиц оперение и хвост являются честным сигналом, демонстрирующим, что у них сильные гены, и показывающим, что обладатели их способны побороть любых паразитов, то у человечества таким сигналом стало культурное изобретение – парик. Правда, в отличие от мира животных, он выдавал обманную информацию о здоровье волос и их носителя. Поэтому парик, скорее, можно назвать ложным сигналом чистоты генов.

**Литература**

**Ашихмина, Л. И., Черных, Е. М., Шаталов, В. А.** 2006. *Вятский край на пороге железного века: костяной инвентарь ананьинской эпохи (I тысячелетие до н. э.)*. Ижевск: Звезда.

**Данн, Р.** 2014. *Дикий мир нашего тела. Хищники, паразиты и симбионты, которые сделали нас такими, какие мы есть*. М.: АСТ.

**Дарвин, Ч.** 2009. *Происхождение человека и половой отбор*: в 2 кн. М.: Терра.

**Мошинская, В. И., Талицкая, И. А. Чернецов, В. Н.** 1953. *Древняя история Нижнего Приобья*. М.: Изд-во АН СССР.

**Соколов, А. Б.** 2020. *Странная обезьяна. Куда делась шерсть и почему люди разного цвета*. М.: Альпина нон-фикшн.

**Стенн, К.** 2017. *Волосы. Всемирная история*. М.: Эксмо.

**Уэйд, Н.** 2016. *На заре человечества. Неизвестная история наших предков*. М.: Альпина Паблишер.

**Хомутов, А. Е.** 2004. *Антропология: учеб. пособие*. 3-е изд. Ростов н/Д.: Феникс.

**Шафигулин, Р. И.**

2022. Украшения и амулеты. В: Гринин, Л. Е., Коротаев, А. В. (отв. ред.), *Эволюция: Эволюционная мозаика*. Волгоград: Учитель, с. 120–143.

2023. Адаптивная стратегия использования охры. *История и современность 2*: 67–85. DOI: 10.30884/iis/2023.02.04.

**Ястребов, С.** 2019. Корабли, верблюды, вши и меха: кто принес в Европу «черную смерть»? *Элементы* 12 августа. URL: [https://elementy.ru/novosti\\_nauki/433516/Korabli\\_verblyudy\\_vshi\\_i\\_mekha\\_kto\\_prines\\_v\\_Evropu\\_chernuyu\\_smert](https://elementy.ru/novosti_nauki/433516/Korabli_verblyudy_vshi_i_mekha_kto_prines_v_Evropu_chernuyu_smert).

**Beaumont, J., Montgomery, J., Buckberry, J., Jay, M.** 2015. Infant Mortality and Isotopic Complexity: New Approaches to Stress, Maternal Health, and Weaning. *American Journal of Biological Anthropology* 157: 441–457. DOI: 10.1002/ajpa.22736.

**Borgia G., Collis K.** 1989. Female Choice for Parasite-Free Male Satin Bowerbirds and the Evolution of Bright Male Plumage. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 25: 445–454.

**Brown, E. L., Wilson, A. S.** 2019. Using Evidence from Hair and Other Soft Tissues to Infer the Need for and Receipt of Health-Related Care Provision. *International Journal of Paleopathology* 25: 9891–9896.

**Campbell, J.** 1815. *Travels in South Africa: Undertaken at the Request of the London Missionary Society*. London: Flagg and Gould.

**Campbell, J. B., Woods, W., Hagen, A. F., Howe, E. C.** 1973. Cattle Grub Insecticide Efficacy and Effects on Weight-Gain Performance of Feeder Calves in Nebraska. *Journal of Economic Entomology* 66: 429–432.

**Christenson, A. J.** 2003. *Popol Vuh: The Sacred Book of the Maya*. New York: O Books.

**Clark, L., Mason, J. R.** 1985. Use of Nest Material as Insecticidal and Anti-Pathogenic Agents by the European Starling. *Oecologia* 67: 169–176.

**Clayton, D. H.** 1991. Coevolution of Avian Grooming and Ecto-Parasite Avoidance. In Loye, J. E., Zukk, M. (eds.), *Bird-Parasite Interactions: Ecology, Evolution and Behaviour*. Oxford: Oxford University Press, pp. 258–289.

**Cockburn, A.** 1983. *Mummies, Disease and Ancient Cultures*. Cambridge: Cambridge University Press.

**Collias, N., Collias, E.** 1984. *Nest Building and Bird Behavior*. Princeton: Princeton University Press.

**Cook, G. C.** 1996. *Manson's Tropical Diseases*. London: W. B. Saunders.

**Cooper-Driver, G. A.** 1976. Chemotaxonomy and Phytochemical Ecology of Bracken. *Botanical Journal of the Linnean Society* 73: 35–46.

**Cowgill, U. M.** 1974. Cooperative Behaviour in Periodictious. In Martin, R. D., Doyle, G. A., Walker, A. C. (eds.), *Prosimian Biology*. London: Duckworth, pp. 261–272.

**Cox, J. S.** 1977. The Construction of an Ancient Egyptian Wig (c. 1400 BC) in the British Museum. *Journal of Egyptian Archaeology* 63: 67–70. DOI: 10.2307/3856302.

**Dagogo-Jack, S., Atkinson, S., Kendall-Taylor, P.** 1985. Homologous Radioimmunity for Epidermal Growth Factor in Human Saliva. *Journal of Immunoassay and Immunochemistry* 6: 125–136.

**Dean, I., Siva-Jothy, M. T.** 2012. Human Fine Body Hair Enhances Ecto-parasite Detection. *Biology Letters* 8: 358–361.

**Eberhard, M., Gonzales-Acuna, D.** 2007. Über einen Massenbefall von *Bovicola (Lepikentron) breviceps* (RUDOW) (Insecta, Phthiraptera, Ischnocera, Bovicolidae) auf einem Alpaka *Vicugna vicugna* forma *pacos* in Thüringen (Deutschland) mit Anmerkungen zur Parthenogenese bei Tierläusen. *Rudolstädter naturhistorische Schriften* 14: 71–82.

**Ehleringer, J. R., Bowen, G. J., Chesson, L. A., West, A. G., Podlesak, D. W., Cerling, T. E.** 2008. Hydrogen and Oxygen Isotope Ratios in Human Hair are Related to Geography. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105: 2788–2793.

**Ewing, H. E.** 1924. Lice from Human Mummies. *Science* 60: 389–390.

**Feare, C. J.** 1976. Desertion and Abnormal Development in a Colony of Sooty Terns *Sterna Fuscata* Infested by Virus-Infected Ticks. *Ibis* 118: 112–115.

**Fletcher, J.** 2016. The Egyptian Hair Pin: Practical, Sacred, Fatal. *Internet Archaeology* 42. DOI: 10.11141/ia.42.6.5.

**Freeland, W. J.** 1976. Pathogens and the Evolution of Primate Sociality. *Biotropica* 8: 12–24;

**Gibbs, H. C.** 1985. Effects of Parasites on Animal and Meat Production. In Gaafar, S. M., Howard, W. F., Marsh, R. E. (eds.), *Parasites, Pests and Predators*. Amsterdam: Elsevier, pp. 7–27.

**Gibney, V. J., Campbell, J. B., Boxier, D. J., Clanton, D. C., Deutscher, G. H.** 1985. Effects of Various Infestation Levels of Cattle Lice (Mallophaga: Trichodectidae and Anoplura: Haematopinidae) on Feed Efficiency and Weight Gains of Beef Heifers. *Journal of Economic Entomology* 78: 1304–1307.

**Gill, D. E., Mock, B. A.** 1985. Ecological and Evolutionary Dynamics of Parasites: The Case of *Typanosoma diemyctli* in the Red-Spotted Newt *Notophthalmus viridescens*. In Rollinson, D.; Anderson, R. M. (eds.), *Ecology and Genetics of Host-Parasite Interactions*. London: Academic, pp. 157–183.

**Gould, S. J.** *Ontogeny and Phylogeny*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1977.

**Griffith, F. L.** 1898. *Hieratic Papyri from Kahun and Gurob*. London: Bernard Quaritch.

**Gunderson, H.** 1945. Effect of Cattle Grub Treatment on Weight Gains in Beef Cattle. *Journal of Economic Entomology* 38: 398–399.

**Hardy, A. C.** 1960. Was Man More Aquatic in the Past? *New Scientist* 7: 642–645.

**Harris, J. A., Hillerton, J. E., Morant, S. V.** 1987. Effect on Milk Production of Controlling Muscid Flies, and Reducing Fly-Avoidance Behaviour, by Use of Fenvalerate Ear Tags during the Dry Period. *Journal of Dairy Research* 54: 165–171.

**Hart, B. L.** 1990. Behavioral Adaptations to Pathogens and Parasites: Five Strategies. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 14(3): 273–294. DOI: 10.1016/S0149-7634(05)80038-7.

**Hart, B. L., Hart, L. A.** 1985. *Canine and Feline Behavioral Therapy*. Philadelphia: Lea and Febiger.

**Hart, B. L., Korinek, E., Brennan, P.** 1987. Postcopulatory Genital Grooming in Male Rats: Prevention of Sexually Transmitted Infections. *Physiology & Behavior* 41: 321–325.

**Hart, B. L., Powell, K.** 1990. Antibacterial Properties of Saliva: Role in Maternal Periparturient Grooming and in Licking Wounds. *Physiology & Behavior* 48(3): 383–386.

**Hart, L. A., Hart, B. L.** 1988. Autogrooming and Social Grooming in Impala. *Annals of the New York Academy of Sciences* 525: 399–402.

**Harvey, T. L., Brethour, J. R.** 1979. Effect of Horn Flies on Weight Gains of Beef Cattle. *Journal of Economic Entomology* 72: 516–518.

**Hoeprich, P. D.** 1977. Host-Parasite Relationships and the Pathogenesis of Infectious Disease. In Hoeprich, P. D. (ed.), *Infectious Diseases*. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Harper and Row. 34–45.

**Huffman, M. A., Seifu, M.** Observations on the Illness and Consumption of a Possibly Medicinal Plant *Vernonia amygdalina* (Del.) by a Wild Chimpanzee in the Mahale Mountains National Park, Tanzania. *Primates* 30: 51–63; 1989.

**Hunter, D. M., Moorhouse, D. E.** 1976. The Effects of *Austrosimulium Pestilens* on the Milk Production of Dairy Cattle. *Australian Veterinary Journal* 52: 97–99.

**Hutson, J. M., Niall, M., Evans, D., Fowler, R.** 1979. Effect of Salivary Glands on Wound Contraction in Mice. *Nature* 279: 793–795.

**Jablonski N. G.** 2004. The Evolution of Human Skin and Skin Color. *Annual Review of Anthropology* 33: 585–623.

**Kamal, H.** 1967. *A Dictionary of Pharaonic Medicine*. Cairo: The National Publication House.

**Kushlan, J. A.** 1985. The Vestimentary Hypothesis of Human Hair Reduction. *Journal of Human Evolution* 14: 29–32.

**Leakey, R.** 1994. *The Origin of Humankind*. New York: Basic Books.

**Little, D. A.** 1963. The Effect of Cattle Tick Infestation on the Growth Rate of Cattle. *Australian Veterinary Journal* 39: 6–10.

**Lucas, A.** 1930. Ancient Egyptian Wigs. *Annales du Service des Antiquités de l'Égypte* 30: 190–196.

**Marshall, A. G.** 1981. *The Ecology of Ectoparasitic Insects*. London: Academic.

**Møller, A. P.** 1990. Effects of Parasitism by the Haematophagous Mite *Ornithonyssus bursa* on Reproduction in the Barn Swallow *Hirundo rustica*. *Ecology* 71(6): 2345–2357.

**Moore, J., Simberloff, D., Freehling, M.** 1988. Relationships between Bobwhite Quail Social-group Size and Intestinal Helminth Parasitism. *The American Naturalist* 131: 22–32.

**Morgan, D. W. T., Baillie, H. D.** 1980. A Field Trial to Determine the Effect of Fly Control Using Permethrin on Milk Yields in Dairy Cattle in the U.K. *Veterinary Record* 106: 121–123.

**Morgan, E.** 1990. *The Scars of Evolution*. London: Souvenir Press.

**Morris, D.** 1967. *The Naked Ape*. London: Jonathan Cape.

**Moss, W. W., Camin, J. H.** 1970. Nest Parasitism, Productivity, and Clutch Size in Purple Martins. *Science* 168: 1000–1003.

**Mumcuoglu, Y. K., Zias, J.** 1988. Head Lice, *Pediculus humanus capitis* (Anoplura: Pediculidae) from Hair Combs Excavated in Israel and Dated from the First Century B.C. to the Eighth Century A.D. *Journal of Medical Entomology* 25: 545–547.

**Murphy, P. A., Watson, A. Y., Metz, J., Forssmann, W. G.** 1980. The Mouse Submandibular Gland. *Journal of Histochemistry & Cytochemistry* 28: 890–902.

**Neal, E.** 1986. *The Natural History of Badgers*. London: Croom Helm.

**Nelson, W. A., Bell, S. F., Clifford, C. M., Keirans, J. E.** 1977. Interaction of Ectoparasites and Their Hosts. *Journal of Medical Entomology* 13: 389–428.

**Niall, J. M., Graeme, B. R., O'Brien, B. M.** 1982. The Effect of Epidermal Growth Factor on Wound Healing in Mice. *Journal of Surgical Research* 33: 164–169.

**Pagel, M., Bodmer, W.** 2003. A Naked Ape would Have Fewer Parasites. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 270 (Suppl. 1): S117–S119.

**Petrides, P. E., Bfhlen, P., Shivley, J. E.** 1984. Chemical Characterization of the Two Forms of Epidermal Growth Factor in Murine Saliva. *Biochemical and Biophysical Research Communications* 125: 218–228.

**Rantala, M. J.** 1999. Human Nakedness: Adaptation against Ectoparasites? *International Journal for Parasitology* 29: 1987–1989.

**Rasa, O. A. E.**

1976. Invalid Care in the Dwarf Mongoose (*Helogale undulata rufula*). *Zeitschrift für Tierpsychologie* 42: 337–342.

1983. A Case of Invalid Care in Wild Dwarf Mongooses. *Zeitschrift für Tierpsychologie* 62: 235–240.

**Rau, M. E.** 1983. Establishment and Maintenance of Behavioral Dominance in Male Mice Infected with *Trichinella spiralis*. *Parasitology* 86: 319–322.

**Rivera, M. A., Mumcuoglu, K. Y., Matheny, R. T., Matheny, D. G.** 2008. Huevecillos de *Anthrophthirus capitis* en momias de la tradición

chinchorro, Camarones 15-D Northern Chile. *Chungara, Revista de Antropología Chilena* 40(1): 31–39. DOI: 10.4067/S0717-73562008000100004.

**Rogers A. R., Iltis D., Wooding S.** 2004. Genetic Variation at the MC1R Locus and the Time since Loss of Human Body Hair. *Current Anthropology* 45(1): 105–124.

**Sahagún, B. de.** 1961. *Florentine Codex: General History of the Things of New Spain*. Book 10. *The People*. Santa Fe: University of Utah y School of American Research.

**Schmidtman, E. T., Valla, M. E., Chase, L. E.** 1981. Effect of Face Flies on Grazing Time and Weight Gain in Dairy Heifers. *Journal of Economic Entomology* 74: 33–39.

**Schwartz, G. G., Rosenblum, L. A.** 1981. Allometry of Hair Density and the Evolution of Human Hairlessness. *American Journal of Biological Anthropology* 55: 9–12.

**Seebeck, R. M., Spingell, P. H., O’Kelly, J. C.** 1971. Alterations in Host Metabolism by the Specific and Anorectic Effects of the Cattle Ticks (*Boophilus Microplus*). I. Food Intake and Body Weight Growth. *Australian Journal of Biological Sciences* 24: 373–380.

**Simmons, K. E. L.** 1966. Anting and the Problem of Self-Stimulation. *Journal of Zoology* 149: 145–162.

**Soden, W. von.** 1981. *Akkadisches Handwörterbuch*. Wiesbaden: Verlag Harrassowitz.

**Starkey, R. H., Orth, D. W.** 1977. Radioimmunoassay of Human Epidermal Growth Factor (Urogastrone). *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 45: 1144–1153.

**Stephenson, W.** 1972. *The Ecological Development of Man*. Sydney: Angus and Robertson.

**Tashiro, H., Schwardt, H. H.** 1953. Biological Studies of Horse Flies in New York. *Journal of Economic Entomology* 46: 813–822.

**Tedlock, D.** 1985. *Popol Vuh: The Definitive Edition of the Mayan Book of the Dawn of Life and the Glories of Gods and Kings*. New York: Simon and Schuster.

**Thompson, A. H., Wilson, A. S., Ehleringer, J. R.** 2013. Hair as a Geochemical Recorder: Ancient to Modern. In Turekian, K., Holland, H. D. (eds.), *Treatise on Geochemistry*. 2<sup>nd</sup> ed. N. p.: Elsevier Science, pp. 371–393.

**Thornhill, R., Palmer, C. T.** 2000. *A Natural History of Rape: Biological Bases of Sexual Coercion*. Cambridge, MA: MIT Press.

**Waage, J. K.** 1979. The Evolution of Insect/Vertebrate Associations. *Biological Journal of the Linnean Society* 12: 187–224.

**Williams, H.**

2003. Material Culture as Memory: Combs and Cremation in Early Medieval Britain. *Early Medieval Europe* 12(2): 89–128.

2015. Death, Hair and Memory: Cremation's Heterogeneity in Early Anglo-Saxon England. *Analecta Archaeologica Ressoviensia* 10: 29–76.

**Wilson, A. S., Dodson, H. I., Janaway, R. C., Pollard, A. M., Tobin, D. J.** 2007. Selective Biodegradation in Hair Shafts Derived from Archaeological, Forensic and Experimental Contexts. *British Journal of Dermatology* 157: 450–457.

**Wilson, A. S., Tobin, D. J.** 2010. Hair after Death. In Treub, R. M., Tobin, D. J. (eds.), *Aging Hair*. Berlin; Heidelberg: Springer, pp. 249–261.

**Wimberger, P. H.** 1984. The Use of Green Plant Material in Bird Nests to Avoid Ectoparasites. *The Auk* 101: 615–618.

**Zihlman, A. L., Cohn, B. A.** 1986. Responses of Hominid Skin to Savannah. *South African Journal of Science* 82: 89–90.