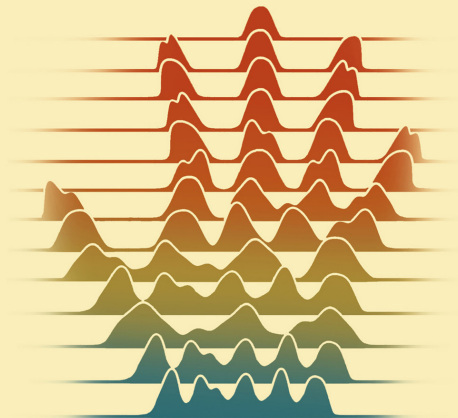


Дэвид Линден

BIG IDEAS

ОСЯЗАНИЕ



ЧУВСТВО, КОТОРОЕ ДЕЛАЕТ НАС ЛЮДЬМИ

Наша жизнь состоит из прикосновений...
Больше знать о механизме осязания — значит лучше понимать,
кто мы такие и в каком мире живем.

The Guardian

Дэвид Линден
Осязание. Чувство,
которое делает нас людьми
Серия «Big Ideas»

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=40230395

*Осязание. Чувство, которое делает нас людьми: Синдбад; Москва;
2019*

ISBN 978-5-00131-066-2

Аннотация

Мы привыкли верить своим глазам и ушам, но не всегда отдаем себе отчет в том, что огромный объем информации получаем не через них, а через кожу. Осязание – самое древнее из чувств. И зрение, и слух возникли в ходе эволюции гораздо позже. Установлено, что человеческий эмбрион уже в материнской утробе способен осязать окружающий мир. Профессор неврологии и известный популяризатор науки Дэвид Линден увлекательно и доступно – буквально «на пальцах» – объясняет, как работают сложные механизмы осязания, а заодно разбирает его многочисленные загадки. Почему перец кажется нам жгучим, а мята – холодной? Почему мы боимся щекотки, если нас щекочет кто-то другой, и не реагируем на нее, если пытаемся пощекотать себя сами? Что на самом деле происходит там, где чешется? Чем оргазм принципиально отличается от

других мышечных спазмов, например чихания? В книге Дэвида Линдена читатель найдет ответы на эти и многие другие вопросы.

Содержание

Пролог	6
Глава 1	15
Конец ознакомительного фрагмента.	50

Дэвид Линден

Осязание. Чувство, которое делает нас людьми

*Памяти профессора Стивена Сяо, блестящего
исследователя осязания, истинного друга, человека
с руками, сердцем и мозгом*

*Внимает душа, сливается плоть —
Где благо пребудет скорей?¹
У. Б. Йейтс. Вторая песня госпожи. 1938*

*Видеть — значит верить, но лишь осязание
отражает истину.
Томас Фуллер. Гномология. 1732*

David Linden

TOUCH

The Science of Hand, Heart and Mind

Copyright © 2015, David J. Linden

Научный редактор д.б.н. Елена Чевкина

© Издание на русском языке, перевод на русский язык.
Издательство «Синдбад», 2018.

Пролог

Малибу, лето 1975 года

Восемь подростков в лесном лагере поздно вечером жмутся вокруг костра. Сбившись в кучу, словно щенята, оставив позади скалы, леса и пыльную грязь гор Санта-Моники, мы вдыхаем запахи медоносного шалфея, желудей и нестираных футболок. И под мягким покровом темноты, вдали от взрослых, даем волю своим потаенным мыслям поры половой зрелости.

– Твоя очередь, Сэм.

– Ладно... вопрос к Кэролайн. Что бы ты выбрала: поцеловать в засос директора лагеря или съесть живого таракана?

Наши голоса сливаются в греческий хор, исполненный радости и отвращения:

– Дааа!

– Фу, какой ты грубый, Сэм. Не буду отвечать.

– Тебе придется. Такие правила.

– Ну уж нет, ты, извращенец.

– А ты колючка. Я и не думал задеть твои чувства.

– Как же!

– Ну тогда нормальный вопрос. Ты бы лучше умерла от холода в Антарктиде или от жары в Сахаре?

– Парку в Антарктиду взять нельзя?

– Нет, будешь голой.

– Тогда лучше пустыня. Хоть умру загорелой.

Следует добродушный свист. Кэролайн машет рукой, пытаясь унять друзей.

Сэм улыбается:

– Какая ты тщеславная. Ладно... Мне пора.

Все знают, что он притворяется. Ясно, что он без ума от Кэролайн.

– Ну уж нет, скользкий сукин ты сын. Теперь *моя* очередь. Ты должен отказаться от всех чувств, кроме одного. Какое выберешь?

– О боже, тяжелый выбор. Я бы оставил зрение. Хоть осмотреться можно. Или нет, лучше слух – не могу без музыки. Блин, не знаю я. Это просто жесть.

– Да уж.

– Я тронут твоей заботой.

– Да пошел ты.

Потом, лежа в спальном мешке и обдумывая этот полуфлирт, полуперепалку, я очень удивлялся. Нас переполняли гормоны, и мы бешено нуждались в прикосновениях, поцелуях, объятиях и многом другом. Я вел себя достаточно типично: меня так поглощала мысль о том, чтобы обнять и поцеловать милую темноволосую девушку по имени Лорелея, что я еле мог говорить. Осязание играло ключевую роль в наших наваждениях и фантазиях, но ни один из нас не выбрал это чувство, когда ночь за ночью в игре «А что бы ты лучше сделал» то и дело всплывал вопрос Кэролайн. Может,

мы не до конца все осознавали? Разумеется, стайка похотливых недосыпающих гиперактивных подростков у костра – не лучшая компания для серьезных размышлений. Или мы просто хорошо представляли, каково было бы лишиться зрения или слуха (ведь все мы регулярно закрываем глаза или затыкаем уши), даже вкуса или обоняния, но никто из нас не в состоянии был воссоздать последствия потери осязания. Возможно, осязание было так тесно вплетено в наше самовосприятие, что мы не сумели бы вообразить жизнь без него. Спустя годы, когда я читал «Лолиту», оказалось, что Владимир Набоков, как всегда, затронул этот вопрос много лет назад: «Но не странно ли, что чувство осязания, которое бесконечно менее ценится человеком, чем зрение, не только теряется реже всего, но становится в критические минуты нашим главным, если не единственным, критерием действительности».

Для набоковского Гумберта Гумберта прикосновение было настолько драгоценным опытом, что даже самый незначительный тактильный контакт с его любимой Лолитой порождал море ощущений. Для всех нас осязательные ощущения по природе своей эмоциональны, что отражается в общепринятых выражениях. Прочтите разговор, с которого начинается глава, и отметьте такие фразы, как «я *трону* твоей заботой», «я и не думал *задеть* твои чувства», а также осязательные метафоры: «ты *грубый*», «скользкий сукин сын». А ведь они вполне обычны! Мы привыкли описывать широкий

спектр человеческих эмоций, действий и черт характера при помощи осязательных ощущений:

«Меня тронула ее заботливость».

«Очень скользкая ситуация».

«Хватит грубой ругани».

«Проблема стоит жестко».

«Он меня раздражает».

В повседневной речи тактильные ощущения так тесно переплетены с эмоциональными, что эмоционально неуклюжего человека мы называем нечутким, то есть буквально «лишенным осязания».

Вопрос может показаться глупым, хотя это не так: почему мы называем эмоции *ощущениями*, а не *видениями* или *обоняниями*? Действительно ли осязательные метафоры способны что-то рассказать нам о связи кожных ощущений с человеческим сознанием или это просто укоренившиеся примеры современного обыденного языка? В английском языке выражения «я тронут» в значении «я испытываю эмоциональное воздействие» и «мои ощущения» в значении «мои эмоции» используются по меньшей мере с XIII века. И они не уникальны ни для английского языка, ни даже для индоевропейской языковой семьи: они бытуют в таких разных языках, как баскский и китайский.

У людей слепых или глухих от рождения по большей части нормально развиваются тело и мозг (во всех зонах, кро-

ме визуальной или слуховой), они способны жить богатой и плодотворной жизнью. Но если лишить новорожденного социальных прикосновений, как это было в 1980–1990-е годы в румынских сиротских приютах, где отчаянно не хватало персонала, то произойдет катастрофа: рост замедлится, разовьются компульсивное раскачивание и другие способы самоуспокоения, а при отсутствии своевременной помощи – и расстройства настроения, мышления и самоконтроля, которые сохраняются и в зрелые годы. К счастью, на раннем этапе даже сравнительно незначительное вмешательство – час в день осязательного контакта со стороны воспитателя – позволит побороть эту ужасную перспективу. Осязание – не второстепенная часть развития человека. Наше детство длится дольше, чем у любого другого животного: пятилетний отпрыск любого зверя способен жить самостоятельно. Если наше долгое детство не наполнить осязательным контактом, особенно со стороны тех, кто нас любит, последствия окажутся самыми неприятными.

Критически важную роль осязания в раннем развитии осознавали не всегда. Американский психолог Джон Уотсон, основатель бихевиоризма, в 1920-е годы советовал родителям не слишком баловать детей ласками: «Пусть ваше поведение неизменно будет объективным и доброжелательно твердым. Никогда не обнимайте и не целуйте детей. Не позволяйте им сидеть у вас на коленях. Если нужно, целуйте их раз в день в лоб – когда они желают вам спокойной но-

чи. Утром пожимайте им руки. Если они особенно хорошо справились со сложным заданием, гладьте их по голове».²

Хотя большинство современных родителей в общении с детьми не ограничиваются поглаживанием по голове, за пределами семьи дело обстоит совсем иначе. Дабы обезопасить детей от сексуально озабоченных взрослых, мы ввели запреты на прикосновения для учителей, тренеров и других педагогов, и это решение, принятое из самых добрых побуждений, производит необратимый эффект, усугубляя осязательную депривацию наших детей. Когда эти дети вырастут в среде неприятия прикосновений и распространят те же страхи на собственных детей, все наше общество подвергнется дальнейшему обеднению.

Вы спросите: «Понятно, что дети чувствительны, но, когда мы становимся взрослыми, какое значение имеет осязательная депривация? Все эти нежности и объятия хороши для хиппи и бездельников. Просто вылейте себе на руки еще порцию антисептика (с хорошо знакомым и успокаивающим хлюпающим звуком) и возвращайтесь к работе». Ответ таков: межличностное осязательное взаимодействие – важнейший способ склеивания социума. Оно способно превра-

² Далее Уотсон пишет: «Попробуйте. Примерно через неделю вы поймете, как относиться к своему ребенку и максимально объективно, и при этом по-доброму. Вам станет стыдно за ваше прежнее тошнотворно-сентиментальное поведение. Чтобы вырастить из щенка сторожевую или охотничью собаку – кого угодно, кроме комнатной собачонки, – нельзя обращаться с ним так, как вы обращаетесь со своим ребенком».

тить сексуальных партнеров в постоянные пары. Оно укрепляет связи между родителями и детьми, между братьями и сестрами. Оно сплавливает соседей и коллег, порождая благодарность, сочувствие и доверие. Люди, к которым официант слегка прикасается в ресторане, обычно оставляют больше чаевых. Врачи, которые дотрагиваются до своих пациентов, считаются более заботливыми, а у их пациентов снижается уровень гормонов стресса и прогноз становится более благоприятным. Даже у людей, стоящих с папками в торговых центрах, больше шансов на то, что вы подпишете их петицию или согласитесь ответить на вопросы, если они слегка дотронутся до вашей руки.

Главная цель этой книги – не просто доказать, что осязание – это хорошо или даже что осязание – это важно. Я скорее стремлюсь объяснить организацию нашей системы осязания – от кожи к нервам и мозгу, – сложной, странной и подчас парадоксальной, и показать, насколько сильно эта система влияет на нашу жизнь. От потребительского выбора до взаимоотношений полов, от использования инструментов до хронической боли и ее исцеления – гены, клетки и нейронные цепи, связанные с чувством осязания, необходимы для порождения уникального опыта каждого человека.

Специфика осязания объясняется его элементами, сформированными за миллионы лет эволюции. Это, например, кожные рецепторы с двумя функциями, благодаря которым

мы ощущаем холодок от мяты и жар от перца чили. Это особые нервные волокна, из-за которых нам нравится, когда нас гладят (но только с соответствующей скоростью). Это специализированные мозговые центры эмоционального осязания, без которых оргазм был бы простым мышечным спазмом вроде чихания или судороги. И как бы мы ни считали, что все жестко фиксировано и предопределено, те же самые центры эмоционального осязания – это перекрестки нервов, где сталкиваются ощущения и ожидания, а их корректируют наши воспоминания, культурный и контекстуальный опыт. Активность этих зон мозга определяет, будет ли то или иное прикосновение воспринято как приятное или неприятное. Представьте себе ласку вашего возлюбленного во время приятного, тихого совместного времяпрепровождения – или сразу после того, как он или она сказали вам что-то резкое и грубое. Эти же зоны работают, когда эффект плацебо, гипнотическое внушение или простое предвкушение событий умеряют или увеличивают боль. Собственно говоря, чисто осязательных ощущений не существует, потому что, когда мы воспринимаем прикосновение, оно уже смешано с другими ощущениями, ожиданиями и изрядным количеством эмоций. К счастью, эти процессы перестали быть тайной. В последние годы произошел прорыв в нашем понимании осязания. Появились новые идеи, которые помогают объяснить наше самоощущение и восприятие мира. Итак, давайте нырнем в теорию. Вода не такая уж холодная – стоит

только привыкнуть. Вам понравится.

Глава 1

Кожа как социальный орган

Варшава, 1915 год

Соломона Аша переполняло возбуждение. Семилетнему мальчику разрешили не ложиться спать и остаться на его первый пасхальный седер. В теплом свете свечей он заметил, что бабушка наливает вино в лишний бокал.

– Для кого это? – спросил Соломон.

– Для пророка Илии, – объяснил дядя.

– Он и правда придет и выпьет с нами вина?

– Конечно, – ответил дядя. – Смотри сам: придет время, и мы откроем ему двери.

Семья в расширенном составе собралась за столом и стала читать отрывок из Агады, в котором излагается история освобождения евреев из египетского плена во времена Моисея. В полном соответствии с Талмудом читали молитвы, пили вино, макали петрушку в соленую воду, полулежа, как свободные люди в древности, ели праздничный ужин. После ужина, как требует традиция, открыли дверь, чтобы встретить пророка. Секундой позже Соломон, горевший нетерпением и пораженный пасхальными ритуалами, увидел, что граница между вином и воздухом в том самом лишнем бокале немного сдвинулась вниз, как если бы Илия пригубил

вино, прежде чем выскользнуть из дома, спеша к другим еврейским семьям.

Соломон Аш вместе с семьей эмигрировал в Нью-Йорк в возрасте тринадцати лет и вскоре выучил английский, читая романы Чарльза Диккенса. Повзрослев, он увлекся психологией, особенно социальной психологией, и в 1932 году в Колумбийском университете защитил диссертацию в этой области (рис. 1.1).

Много лет спустя он связывал свой интерес к этой науке с тем, что испытал в детстве в ту пасхальную ночь. Как благодаря коллективной вере празднующих седер он тоже поверил в то, что пророк сделал глоток вина? Его интерес не был чисто академическим. С приходом к власти Гитлера и подъемом нацизма в Европе Аша стали все больше беспокоить два взаимосвязанных социально-политических вопроса, которые он изучал в течение всей карьеры: как общество формирует нашу веру в случае явных свидетельств обратного? И как мы мгновенно оцениваем характер другого человека? «Мы смотрим на человека, и у нас тут же возникает впечатление о его характере. Взгляда, нескольких слов достаточно, чтобы рассказать нам об очень сложной проблеме. Мы знаем, что подобные впечатления складываются удивительно быстро и легко. Дальнейшие наблюдения способны подтвердить или опровергнуть первое впечатление, но мы не в силах его предотвратить, как не можем не воспринимать ка-

кой-то визуальный объект или не слышать мелодию»,³ – писал он.

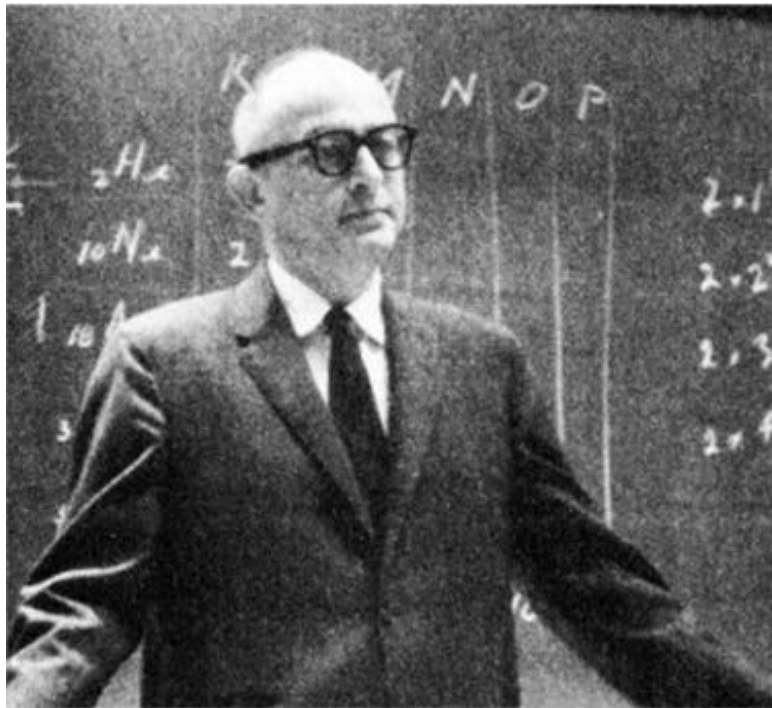


Рис. 1.1.

Соломон Аш, ведущий специалист в области социальной и гештальтпсихологии. Фотография сделана в 1950-е годы,

³ Хорошо бы современные авторы научных исследований изъяснялись так четко и выразительно.

когда Аш был профессором психологического факультета Суортмор-колледжа. Он умер в 1996 году в возрасте 88 лет.

Публикуется с разрешения Исторической библиотеки Суортмор-колледжа

Аш хотел понять, существуют ли глубинные принципы, лежащие в основе формирования мгновенного впечатления о человеке. В конце концов, все, с чем мы сталкиваемся, обладает большим количеством разнообразных характеристик. Так, один человек храбр, умен, за словом в карман не лезет, порывист в движениях, но при этом еще и серьезен, энергичен, терпелив и вежлив. Другой – медлительный, осмотрительный, серьезный, но порой мгновенно приходит в ярость. Как сочетаются такие воспринимаемые черты, формируя общее впечатление о человеке и позволяя нам экстраполировать и предсказывать его поведение в различных обстоятельствах? Сходятся ли все индивидуальные черты вместе и тем самым определяют наше восприятие, или же одна или несколько отдельных черт берут верх над другими, заставляя их и создавая общее впечатление? И как это сказывается на восприятии крупных публичных фигур вроде Гитлера, Черчилля и Рузвельта, с которыми непосредственно взаимодействовали немногие?

В 1943 году, в разгар Второй мировой войны, Аш провел эксперимент, призванный ответить на эти вопросы. Он набрал испытуемых – в основном это были молодые женщи-

ны – с младших курсов психологических факультетов различных университетов Нью-Йорка, таких как Бруклинский и Хантерский колледжи. «Я зачитаю вам ряд определений, которые относятся к конкретному человеку, – заявил он одной собранной таким образом группе. – Пожалуйста, внимательно послушайте и постарайтесь составить впечатление о человеке. Потом вас попросят в нескольких предложениях дать его краткую характеристику. Я буду читать список медленно и дважды повторять каждое определение: умный... умелый... изобретательный... холодный... решительный... практичный... осторожный». Второй группе прочли тот же список за единственным исключением: слово «холодный» заменили на «теплый». Группа, где прозвучало слово «холодный», предложила примерно такую характеристику: «Очень амбициозный и талантливый человек, который никому не позволит стать у себя на пути к поставленной цели. Следует собственной дорогой. Никогда не сдастся, что бы ни случилось». Члены же «теплой» группы написали: «Человек, который верит в определенные ценности, хочет объяснить свое видение остальным, честен в спорах, но стремится доказать собственную точку зрения». После этого испытуемых попросили описать свои впечатления, выбрав одно прилагательное из пары антонимов (великодушный/мелочный, общительный/необщительный, человечный/безжалостный, слабый/сильный, надежный/ненадежный и честный/нечестный) для характеристики «холодного» и «тепло-

го» индивидуумов. После анализа ответов и применения соответствующих статистических тестов оказалось, что разграничение «холодный/теплый» очень значимо. Человека, названного теплым, чаще описывали как великодушного, общительного и человечного, в то время как холодный индивидуум рассматривался как мелочный, необщительный и безжалостный. Однако теплого не характеризовали чаще как надежного, сильного или честного, что показывало: «теплый» дескриптор не приводил к общему позитивному сдвигу восприятия во всех направлениях. Восприятие человека как «теплого» скорее вызывало в уме определенный набор качеств: способность прийти на помощь, дружелюбие и, что важнее всего, добросовестность. Проще говоря, «теплых» людей не воспринимают как угрозу.⁴

Последующие эксперименты и внелабораторные наблюдения Аша и многих других исследователей показали, что противопоставление «холодный/теплый» – главный источник формирования как первого впечатления о человеке (на втором месте – противопоставление «компетентный/некомпетентный»), так и групповых стереотипов о многих странах

⁴ Мы называем безэмоциональных и потенциально опасных людей «хладнокровными». Многим из нас легко представить себе эмоциональную жизнь теплокровных (гомойотермных) млекопитающих – обезьян, собак и кошек. Но при этом нам кажется, что хладнокровные – рыбы, ящерицы, змеи – э-э-э, «хладнокровные». Хотя нам мало известно об эмоциональной жизни хладнокровных (пойкилотермных) животных, не стоит считать, что она подобна нашей или, напротив, вообще отсутствует.

и культурах.⁵ Почему мы так реагируем на лингвистическую метафору теплого человека? Очень похоже на то, что у нее — глубокие биологические корни. Мы часто используем термины, знакомые по сенсорному опыту, для создания абстрактных психологических понятий. И в нашей частной жизни, и в истории эволюции человечества физическое ощущение тепла, по большей части благодаря материнским прикосновениям, ассоциируется с безопасностью, доверием и отсутствием угрозы.

Модель формирования впечатлений Аша вызывает очевидный вопрос: связана ли теплота физическая с метафорической? Например, активирует ли у взрослых обычное тактильное восприятие теплоты чувство межличностного тепла, которое переносится и на оценку неизвестного нам человека? Чтобы исследовать этот вопрос, Лоуренс Уильямс и Джон Барг из Колорадского и Йельского университетов совместно провели хитрый эксперимент. Сотрудница экспериментаторов встречала испытуемых в вестибюле здания факультета психологии. Эта сотрудница (которая, что важно, ничего не знала о сути эксперимента) держала в руках много вещей: стакан с кофе, папку с бумагами, пару тетрадей. Во время подъема на лифте на пятый этаж она обычным тоном просила каждого испытуемого подержать стакан с кофе, по-

⁵ Это имеет смысл в рамках двухчастной модели оценки. Сначала нужно отличить врага от друга (или, по крайней мере, неврага), а затем оценить, способно ли это существо причинить вам вред.

ка она записывает информацию об участнике исследования в таблицу, прикрепленную к папке с документами. Затем она забирала кофе и провожала участника к экспериментаторам. В одних случаях в стакане был горячий кофе, в других – кофе со льдом. Когда испытуемые прибывали в лабораторию, им сразу же давали опросник личностной оценки, напоминающий тот, что использовал Аш в оригинальном исследовании 1943 года, но без оппозиции «холодный/теплый» (например, человек А описывался как умный, умелый, изобретательный, решительный, практичный и осторожный).

Затем участников просили оценить вымышленного персонажа по десяти параметрам, используя описанный выше метод антонимов (человечный/безжалостный, честный/бесчестный и т. д.). Оказалось, что участники, которых просили подержать горячий кофе, считали описываемого персонажа значительно более теплым (человечным, достойным доверия, дружелюбным), чем те, кому давали гясе. Удивительно, но краткое воздействие физической теплоты на кожу рук и впрямь вызывало теплоту межличностную.⁶

Связано ли влияние случайных тактильных ощущений на нашу оценку незнакомых людей именно с теплом, которое вызывает сильные положительные эмоциональные ассоциации, или же все сказанное относится к осязательным ощу-

⁶ Важно отметить, что, как и в исследовании Аша 1946 года, теплая чашка кофе не вызывала общего эффекта ореола. На характеристики личности, которые не ассоциируются с теплом или холодом (например, надежность/ ненадежность и честность/нечестность), температура кофе не влияла.

щениям в целом? Способны ли иные прикосновения воздействовать на наше подсознательное восприятие людей и ситуаций? Учитывая богатство тактильных метафор в языке – «весомые обстоятельства», «тяжесть ситуации», «гладко прошедшие переговоры», «жесткий делец», – Джон Барг, на этот раз вместе с Джошуа Аккерманом и Кристофером Носерой, решил проверить эту более смелую гипотезу.

Сначала испытуемых просили оценить резюме кандидата на должность, вложенное в легкую или тяжелую папку (340 граммов против 2041 грамма – вес среднего ноутбука). Испытуемые, получившие тяжелую папку, оценивали кандидата как намного более компетентного в целом и проявляющего значительно больше интереса к предлагаемой должности. Тактильное ощущение от тяжелой папки подсознательно заставляло считать кандидата имеющим больше достоинств и более серьезные намерения. Важно отметить, что тяжесть папки не изменяла подсознательных впечатлений по всем пунктам: например, кандидата не считали более или менее склонным ладить с коллегами. Тяжелая папка скорее подчеркивала именно серьезность намерений.⁷

Под впечатлением от метафор типа «грубый ответ» группа Барга перешла к исследованию текстур. Одних прохожих просили собрать простой пазл, кусочки которого были по-

⁷ Полезно отметить, что более тяжелая папка не просто вызывала более серьезную активацию сенсоров кожи, но и требовала большего сжатия мышц руки, которые обладают собственными рецепторами и связями с мозгом. Этот вопрос будет рассмотрен подробнее в последующих главах.

крыты наждачной бумагой, а другим выдавали такой же пазл, но с гладкой поверхностью. Затем всем участникам предлагали прочитать отрывок, описывающий социальное взаимодействие, в котором ситуация была заведомо неоднозначной. Когда участников исследования просили оценить качество взаимодействия в отрывке, те, кто получал пазл с грубой текстурой, описывали взаимодействие как гораздо более враждебное (а не дружественное), более конкурентное (а не согласованное), более напоминающее ссору, а не обсуждение. Физический контакт с грубой текстурой изменил оценку социального взаимодействия: оно стало более «грубым» метафорически.⁸

Наконец, было проведено еще одно подобное исследование применительно к тактильной оппозиции «жесткий/мягкий». Здесь психологи воспользовались антуражем фокуса. Испытуемых попросили посмотреть фокус и попытаться угадать, в чем его секрет. Им предлагалось изучить предмет, который будет использован в трюке, – якобы чтобы убедиться, что его целостность не нарушена. Одни прохожие в процессе ощупывали мягкие ткани, другие – твердый кусок дерева.

После этого трюк откладывался, а участников просили прочитать то же самое намеренно двусмысленное описание социального взаимодействия, что и в предыдущем исследо-

⁸ Участников также просили оценить степень знакомства вымышленных персонажей прочитанных отрывков (насколько близко они знакомы, носит их знакомство личный или деловой характер), и на этот показатель тактильный опыт никак не влиял.

вании гладкой/ грубой текстуры, но на этот раз им сказали, что оно произошло между сотрудником и его начальником. Те, кому пришлось трогать твердое дерево, в ответ на просьбу описать сотрудника чаще характеризовали его как прямого и непреклонного человека, что соответствовало метафоре жесткости при описании неподатливой, безэмоциональной личности. (А фокус – увы! – никому так и не показали.)

Тот факт, что даже случайный тактильный опыт способен оказывать влияние на впечатления людей и наше социальное взаимодействие, нельзя не признать довольно обескураживающим. Как бы отреагировала та милая умная женщина, с которой я болтал в 1983 году в *Caffe Med* в Беркли, если бы держала в руке стаканчик с горячим кофе, а не с холодной содовой? А как насчет того странного декана факультета, который машинально сжимал резиновый мячик, проводя со мной собеседование? Если бы он играл с канцелярским ножом, что бы он обо мне подумал: что у меня более острый ум или что я просто человек жесткий и неподатливый?

Хотя исследования случайных касаний Барга были хорошо организованы, а их результаты – полезны и интересны, у них есть свои недостатки. Прежде всего, они не передают впечатлений, полученных в реальных ситуациях. Такого рода эксперименты требуют, чтобы подсознательно сформированные впечатления были переведены в сознательные и явные, а реакция участников соответствовала заранее уста-

новленной исследователем шкале. Это неестественная ситуация. В повседневной жизни мы постоянно формируем представления о людях и ситуациях, но вовсе не проходимся одновременно по табличкам, оценивая человека как «гуманного или безжалостного», а ситуацию – как спор либо ссору. Вот почему важно исследовать социальную функцию прикосновений в контексте повседневности.

Трудно найти лучшую живую лабораторию по исследованию тактильного и социального взаимодействия, чем Национальная баскетбольная ассоциация (НБА) с ее сложным социальным устройством, четкими индикаторами личных и командных результатов и огромным количеством шлепков, обменов «пятюнями» и ударов грудью.

Всем этим занялась исследовательская группа Университета Беркли в составе Майкла Крауса, Кэсси Хуань и Дачера Келтнера. Они рассудили, что если межличностный тактильный контакт способен повысить доверие и сотрудничество между игроками – очень важные факторы для успеха баскетбольной команды, – то активные осязательные контакты между игроками в начале сезона позволяют предсказать более слаженную игру команды на всем его протяжении, которая приведет к лучшим результатам.

Чтобы проверить свое предположение, Краус и коллеги сначала посмотрели видеозаписи игр с участием всех тридцати команд НБА (с участием 294 игроков)⁹ в начале (в

⁹ Интересно подробное описание методов, примененных группой Крауса: «Ко-

первые два месяца) сезона 2008/09. Они записали частоту тактильных контактов, их тип и продолжительность (стуканья кулаками, соприкосновения в воздухе плечами и обеими ладонями и т. д.), которые следовали за точным броском спортсмена. Исследователи составили для этих игр рейтинги кооперативного поведения – разговоров с одноклубниками, передач мяча и постановок заслона, – то есть такого поведения, которое подразумевает доверие к одноклубникам, порой ценой снижения индивидуальных результатов.

Чтобы оценить индивидуальные и командные результаты в ходе сезона, они обратились к статистике, которую ведет НБА и свободно распространяет через свой официальный сайт.¹⁰

дирование сосредоточено на интенциональных формах контакта, поэтому контакты, вызванные самой игрой в баскетбол (борьба за позицию, постановка заслонов), не кодировались. Кроме того, из-за неудачных углов съемки мы решили не кодировать прикосновения во время повторов, крупных планов, таймаутов или в конце игровых четвертей и сосредоточились на 12 различных типах прикосновений в тех случаях, когда не менее двух игроков праздновали позитивное действие, которое пошло на пользу команде (например, точный бросок). Среди этих прикосновений – удары кулаками, «пятюни», удары грудью, удары плечами, тычки в грудь, шлепки по голове, хватания за голову, «пятюни» внизу, «пятюни» двумя руками, полные и частичные объятия и свалки всей командой». Заметим, что аналитики не упомянули удары задницами и поцелуи. Два независимых эксперта отсматривали каждую игру, и прикосновение фиксировалось, только если его отмечали оба (83 % случаев).

¹⁰ Любопытны показатели, использованные Краусом и его коллегами. Например, количество набранных очков – не особенно надежный показатель: некоторые игроки набирают много очков потому, что часто делают броски, хотя процент их результативности достаточно низок, так что они просто теряют мяч. Вы-

После сбора данных и проведения соответствующих статистических анализов результат получился однозначным: контакты при праздновании попадания в игры начала сезона явным образом коррелировали с улучшением результатов как команды, так и отдельного игрока в ходе этого сезона (рис. 1.2).

Но не объясняется ли эта связь куда проще? Например, тем, что лучшие игроки и команды просто чаще попадают в кольцо, а следовательно, у них больше поводов отметить точные броски? Это изменило бы интерпретацию корреляции прикосновений с результатами. Чтобы изучить такую возможность, Краус с коллегами применили статистическую поправку, учтя общее количество набранных очков, но связь прикосновений с результатами оставалась сильна и для команд, и для игроков. Но что, если команды, которые с самого начала сезона рассматривались как фавориты (в опросах тренеров или спортивных обозревателей), изначально более оптимистично настроены и именно этот фактор приводит к увеличению тактильных контактов при праздновании и более высоким результатам?

Как бы то ни было, корреляция тактильных контактов в начале сезона и результатов осталась неизменной и после применения статистической поправки, учитывающей про-

бранная исследователями статистическая система *WinScore* оценивает общее положительное влияние игрока на успех команды и учитывает подборы, набранные очки, броски, передачи, блокшоты и потери.

гнозы в начале сезона, а также еще одной поправки на статус игроков (и зарплату как его показатель).

После оценки кооперативного поведения выяснилось, что оно во многом ответственно за прикосновения и успешную игру. Хотя исследования такого типа не доказывают наличие причинно-следственной связи, выявленные исследователями корреляции свидетельствуют о том, что короткие прикосновения при праздновании удачных действий (по крайней мере, в профессиональном баскетболе) идут на пользу индивидуальным и групповым результатам, укрепляя сотрудничество и стимулируя кооперативное поведение.

Если же говорить о тех, кто не играет в НБА, – какие функции выполняют взаимные прикосновения? Всегда ли они призваны укрепить доверие и сотрудничество? Для ответа на эти вопросы посмотрим на наших двоюродных братьев-приматов – бабуинов, шимпанзе и зеленых мартышек-верветок. Эти виды живут большими группами: множество глаз и ушей по периметру территории помогает быстро определять угрозу и держаться в безопасности от хищников. Их сила в численности: хотя взрослый леопард почти всегда побеждает в схватке с отдельным бабуином, известны случаи, когда группы бабуинов загоняли леопардов на деревья, а порой и убивали. Многие из таких больших семей обитают в местах с легкодоступной пищей. Благодаря относительной безопасности и изобилию корма, бабуинам хватает времени для сложной общественной жизни.

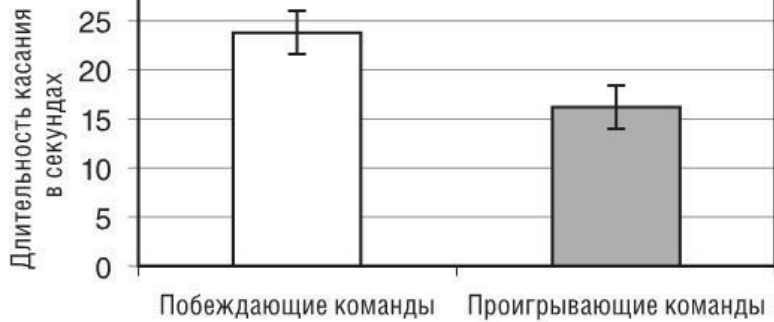


Рис. 1.2. Взаимные прикосновения предсказывают улучшение результатов в играх НБА. Сверху: Диаграмма показывает общую продолжительность радостных осязательных контактов для пяти последовательных игр НБА начала сезона 2008/09. Приводится по: Kraus M. W., Huang C., Keltner D. Tactile communication, cooperation, and performance: an ethological study of the NBA // Emotion 10. 2010. 745–749. Опубликовано Американской психологической ассоциацией; воспроизводится с ее разрешения.

Внизу: Баскетболисты сталкиваются грудью в воздухе

Например, британский специалист по поведению приматов Робин Данбар сообщает, что гелады (разновидность бабуинов), живущие на Эфиопском нагорье, до 20 % времени, исключая сон, проводят, роясь в шерсти друг друга. Таким образом, на груминг у них уходит невероятно много времени. Хотя груминг нужен для удаления отмершей кожи, паразитов, спутанной шерсти и кусочков растений, гелады (и многие другие виды приматов) занимаются им значительно больше, чем необходимо для содержания кожи и шерсти в чистоте. Основная функция груминга носит социальный, а не дерматологический характер (рис. 1.3).

Гелады живут большими группами – от ста до четырехсот особей, но в каждой такой группе существует несколько более мелких объединений: гаремы, состоящие из четырех-пя-

ти самок, детеныши и один самец-добытчик. Когда молодые гелады вступают в стадию взросления, юные самцы уходят из гарема и сбиваются в холостяцкие стаи, а самки остаются. Таким образом, социальным ядром гарема оказывается группа самок-родственников: матерей, сестер, теток, двоюродных сестер. Эти гаремные самки образуют лояльную и долгосрочную коалицию, которая укрепляется и поддерживается при помощи груминга.¹¹ Их сестринская солидарность проявляется различным образом, но нет ничего интереснее случаев, когда участнице коалиции грозит опасность со стороны доминантного самца. Единственный самец-добытчик, глава гарема, должен постоянно следить за самками, чтобы они не вступали в сексуальные отношения с более молодыми самцами из холостяцких групп, которые постоянно отираются неподалеку. Помимо отпугивания самцов-холостяков, самец-добытчик часто пытается утратить и самку, угрожая ей и ведя себя агрессивно (пыхтит и скалит зубы). В этом случае ее родственницы спешат на выручку и коллективно отгоняют самца-добытчика. Но внутри этой женской коалиции не все отношения равноправны, а связи между некоторыми ее участницами крепче, чем у других. Если внутри гарема возникает свара, самка объединяется с наиболее усерд-

¹¹ Данбар отмечает, что кооперативное поведение характерно далеко не для всех приматов: оно не встречается у большинства видов Нового Света и у некоторых видов Старого Света – например, колобусов и лемуру. В целом чем больше социальная группа, тем более вероятно кооперативное поведение, сопровождаемое постоянным грумингом.

ной партнершей по грумингу.¹²

¹² Конечно, жизнь бабуинов не сводится к милому и счастливому взаимному грумингу. Они бывают настоящими стервецами. Роберт Сапольски, изучающий стресс в сообществах бабуинов, пишет: «Бабуины – идеальные модели для той экосистемы, которой я занимаюсь. Они живут в прекрасном месте – в Серенгети, в Восточной Африке, селятся большими группами, так что хищники им угрожают редко. Детская смертность низкая. Более того, бабуинам достаточно три часа позаниматься собирательством, чтобы получить дневную норму калорий. А раз на добычу еды они тратят всего три часа, у них есть девять часов, чтобы угнетать других бабуинов. Как и мы, они находятся в экологически привилегированном положении и располагают временем на создание психологического стресса для других обезьян. *Если бабуин в Серенгети несчастен, то в этом всегда виноват другой бабуин*» (курсив мой. – Д. Л.).



*Рис. 1.3. Молодой самец гелады (*Theropithecus gelada*) занимается грумингом взрослого самца. Это ключевое поведение для создания длительных социальных связей и формирования союзов*

В этих социальных группах приматов груминг столь же социально важен, как выбор соседа по парте у старшеклассников. Матери ухаживают за своими отпрысками; сексуальные пары ухаживают друг за другом; друзья ухаживают за друзьями – как в мужских, так и в женских парах. Как и в старших классах школы, приматы с более высоким статусом получают при ухаживании больше внимания, чем уделяют его сами. Груминг создает и укрепляет сеть лояльности, так что члены коалиции с большей вероятностью приходят на помощь представителю своей группы, которому угрожает опасность в гаремной ссоре, или со стороны участника другой группы, или даже со стороны хищника. Использование аудиозаписей показало, что шимпанзе и макаки чаще реагируют на призыв о помощи (даже подвергаясь опасности сами), если он исходит от животного, которое недавно за ними ухаживало.

Молодой самец шимпанзе или бабуина занимается грумингом альфа-самца, чтобы добиться его расположения, или же, надеясь свергнуть вожака, устанавливает на основе груминга альянс с другим молодым самцом. Когда сбросить альфа-самца удастся, молодой самец часто сам делает жест доброй воли по отношению к свергнутому монарху, чтобы уменьшить вероятность его нападения с целью вернуть себе прежний статус. Новый король, если ему хватит ума, даже сделает прежнего вожака союзником, чтобы вместе от-

пугивать других самцов в переходный период. Свергнутый вожак, поняв, что не в силах вернуть себе прежний статус, предпочтет с этим смириться, чтобы остаться в группе и защищать своих отпрысков, даже если его царствование уже завершено. Существует ритуал подобного примирения: победитель подставляет свергнутому самцу зад, а тот пробирается между задними лапами нового вожака и легонько касается его пениса. Покончив с формальностями, пара ухаживает друг за другом, как друзья после долгой разлуки, тем самым скрепляя сделку.

Итак, ситуации очень похожи и для людей – игроков НБА, и для приматов за пределами рода *Homo*, таких как гелады: социальные прикосновения, как правило, укрепляют сотрудничество и лояльность. И люди, и другие приматы используют груминг и прочие формы социального взаимодействия для утешения, примирения, образования альянсов, вознаграждения за совместные действия и укрепления родственных и дружеских уз. Но характерно ли такое поведение только для приматов или же его признаки можно найти и у других животных?

Есть как минимум один яркий пример социального груминга за пределами семейства приматов. Обыкновенный вампир – летучая мышь, *Desmodus rotundus*, летает по ночам и питается кровью живых млекопитающих – чаще всего лошадей, ослов, крупного рогатого скота и тапиров. Это его

единственный источник питания, потому что из-за узкого горла твердая пища ему недоступна. Если животное покрыто шерстью, то вампиры при помощи клыков и моляров осторожно ее выстригают, прежде чем вгрызться в кожу острыми верхними резцами и начать сосать кровь. Слюна летучих мышей содержит антикоагулянт, благодаря которому кровь не сворачивается в течение 20–30 минут, необходимых для переваривания пищи. (Иногда другая летучая мышь терпеливо ожидает у той же самой ранки.) Взрослая самка вампира обычно весит около 40 граммов, но высасывает до 20 граммов крови, прежде чем улетит, отяжелевшая и насытившаяся. Но у вампиров очень интенсивный метаболизм, так что если одну-две ночи подряд они не найдут себе пищи, то потеряют до 25 % веса и рискуют погибнуть.

В одной части своего ареала, в Коста-Рике, летучие мыши-вампиры обитают в дуплистых деревьях группами от восьми до двенадцати особей. Джеральд Уилкинсон и его коллеги из Университета Колорадо несколько месяцев наблюдали этих летучих мышей на их древесных насестах. Оказалось, что к обоюдному грумингу больше склонны родственники или те особи, которые часто становятся соседями по насесту. Груминг также стимулировал особый вид сотрудничества: после процедуры животное нередко делилось с партнером по ней едой, отрывая часть пищи (рис. 1.4). Судя по всему, груминг служит способом убедить партнера поделиться пищей.

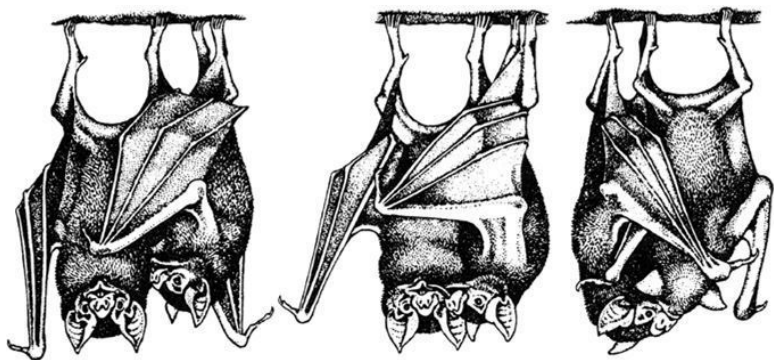


Рис. 1.4. Голодная летучая мышь получает оторыгнутую кровь. Груминг начинается с того, что голодный вампир облизывает потенциального донора под крылом (слева), а затем лижет ему губы (в центре). Если донор согласен, он отрыгивает немного крови (справа). Кровью делятся только близкие родственники или давние соседи по месту отдыха. Иллюстрация Патрисии Уинн; используется с ее разрешения. Рисунок впервые опубликован в: Wilkinson G. S. Food sharing in vampire bats // Scientific American 262. 1990. 76–82

Выпросив еду у соседки, вернувшейся с обеда, летучая мышь переживет ночь и получит возможность найти кровь самостоятельно. В мире вампиров такие отношения выглядят взаимовыгодными: я поухаживаю за тобой, а ты выплюнешь кровь мне в горло. В следующий раз, возможно, я сделаю то же для тебя.

У нас уже имеется много свидетельств того, что социальные прикосновения способствуют доверию и сотрудничеству. Интерпретируя все эти данные, мы исходим из того, что все млекопитающие — люди, гелады, вампиры — в детстве испытывали материнские прикосновения, что побуждает их ассоциировать теплые, легкие тактильные контакты с безопасностью. Но что происходит, когда этот ранний опыт материнских контактов отсутствует?

В конце 1950-х годов Сеймур Левин и его коллеги из Центра здоровья Университета Огайо изучали, как сказываются события первых дней жизни особи на формировании ее личности, в особенности в плане реакции на стресс. Они выращивали в лаборатории серых крыс и вскоре после рождения выбирали троих из помета (в котором обычно бывает 10–12 крысят) и гладили их в течение 15 минут. Эта процедура повторялась изо дня в день с одними и теми же особями, пока им не исполнилось по три недели. Став взрослыми, эти обласканные особи демонстрировали позитивные черты в поведении: были менее боязливыми, проявляли большую склонность к исследованию новых условий и оказались меньше подвержены стрессу по сравнению со своими однопометниками. Анализ крови показал, что у детенышей, которых гладили, в стрессовой ситуации вырабатывалось меньше кортикостерона и аденокортикотропного гор-

Эти первичные исследования не имели целью анализ конкретных механизмов, того, как поглаживание запускает гормональные и поведенческие изменения в ответ на стресс. Левин предположил, что изменения были связаны не столько с самим поглаживанием, сколько с последующим поведением матери-крысы.

Когда после поглаживания крысята возвращались в родную клетку, они издавали ультразвуковой плач, в ответ на который мать удваивала усилия по вылизыванию и грумингу, что увеличивало тактильное внимание к этим крысятам в течение всего периода поглаживания.

Хотя поведение матерей-крыс поразительно само по себе, куда интереснее, можно ли экстраполировать подобную корреляцию и на развитие человека. Интерес к этому зародился после серии экспериментов, проведенных исследователями Университета Макгилла во главе с Майклом Мини.

В ходе наблюдений за множеством матерей-крыс (серых, одной и той же лабораторной линии Лонга – Эванса) выяснилось, что одни вылизывают детенышей часто, а другие гораздо реже. Более того, самые внимательные матери вылизывали детенышей и ухаживали за ними почти в три раза

¹³ Первые исследования учитывали обращение с новорожденными вплоть до двадцать первого дня; в дальнейшем выяснилось, что значение имеют лишь первые семь дней – следующие не оказывали особого влияния. Можно ли считать это формой материнской депривации? Едва ли, поскольку в течение дня матери-крысы обычно покидают убежище на 20–25 минут.

дольше, чем самые нерадивые. И оказалось, что человеческие поглаживания выравнивают это распределение: менее внимательные матери усиливают тактильные контакты и догоняют более заботливых.

Выросшие детеныши менее заботливых крыс хуже ориентировались в пространстве и были боязливей, чем те, кого матери вылизывали чаще. Они проявляли меньшую склонность к исследованию новых территорий и реже пробовали непривычную пищу. С некоторой долей антропоморфизма позволим себе сказать, что они просто-напросто дрейфили. Их боязливость может быть связана с сигналами гормонов стресса. Таким образом, мы видим закономерность: крысы, которых редко вылизывали матери, всю жизнь имеют повышенный уровень гормона стресса (рис. 1.5).

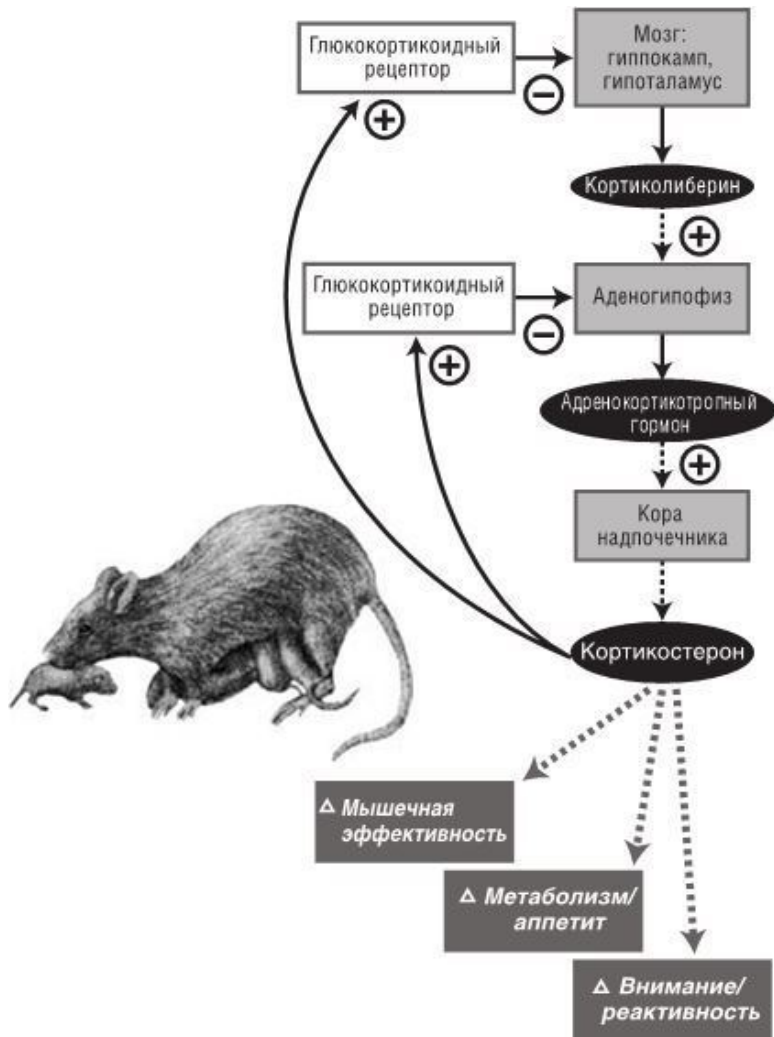


Рис. 1.5. Материнское вылизывание и груминг новорожденных крысят на всю жизнь порождают изменения в сигналах гормонов стресса. Стресс вызывает каскад гормональных ответов, которые порождаются в зоне мозга, именуемой гипоталамусом, где выделяется гормон кортиколиберин (КРГ). Он активизирует переднюю часть гипофиза, где, в свою очередь, выделяется еще один гормон – адренотропный, циркулирующий по кровеносной системе к надпочечной железе. Затем надпочечная железа выделяет гормон кортикостерон, который оказывает множественное влияние на организм – регулирует мышечную эффективность, метаболизм, электролитный баланс, аппетит и внимание. Кортикостерон также связывает глюкокортикоидные рецепторы мозга, формируя отрицательную обратную связь, которая подавляет выработку кортиколиберина. Весь этот путь сигнализации о стрессе носит название гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы (ГГН). У детенышей, которых матери недостаточно вылизывали, в результате умеренного кратковременного стресса (взрослых крыс запирали в пластиковых трубках на двадцать минут, а затем брали образцы их крови) возрастает уровень адренотропного гормона и кортикостерона. К тому же в мозге таких крыс меньше глюкокортикоидных рецепторов, способных связывать циркулирующий кортикостерон, что снижает отрицательную обратную связь и усиливает эффекты гормонов стресса

Какой вывод можно из этого сделать? Объясняется ли этот уровень именно недостатком вылизывания или следует говорить лишь о корреляции? Способны ли не склонные к вылизыванию матери передавать эту черту по наследству своему потомству? В ходе исследований выяснилось и еще одно обстоятельство: как у людей нерадивые матери часто встречаются в одной семье из поколения в поколение, так и самки серых крыс, чьи матери плохо их вылизывали, сами, становясь взрослыми, оказались не склонны к вылизыванию своих детенышей.

В науке о человеческом поведении распутывание проблем класса «природа или воспитание» часто включает исследования близнецов, усыновленных разными семьями. Нечто похожее можно проделать и с крысами. Два крысенок из помета мало вылизывающей детенышей матери в течение двенадцати часов после рождения были отняты от нее (их поместили несмываемым маркером) и подброшены в помет матери, склонной к вылизыванию. Когда крысята выросли, оказалось, что их поведенческий отклик и гормональная реакция на стресс ниже, чем у братьев и сестер, остававшихся с матерью.

Кроме того, самки, подвергнутые пересадке к другой матери, имели больше шансов сами стать матерями, склонными к вылизыванию потомства. И наоборот – крысята, пере-

несенные от часто вылизывающих потомство матерей к не склонным это делать самкам, имели повышенный отклик на стресс, а у молодых самок было больше шансов стать матерями, не склонными к вылизыванию потомства.¹⁴ Эти результаты, вкупе с благотворным эффектом от поглаживания человеком крысят, рожденных мало вылизывающей их самкой, говорят в пользу поведенческой, а не генетической передачи реакций на стресс.

Но воздействие частого вылизывания и груминга должно каким-то образом видоизменять мозг и гормональную систему крысят, так что эти эффекты все равно носят биологический характер. Собственно говоря, сейчас мы уже знаем некоторые биохимические детали того, как материнское вылизывание и груминг постоянно модифицируют гены, ответственные за передачу поведения через поколения. Эти «эпигенетические сигналы» – пример того, как природа и воспитание встречаются на молекулярном уровне.¹⁵

¹⁴ Эксперименты проводились под строгим контролем: детеныши мало вылизывающих матерей передавались другим мало вылизывающим матерям, а «подкидышей» забирали у матерей всего на несколько минут и вскоре возвращали.

¹⁵ Хотя мы не до конца пока понимаем все клеточные и молекулярные процессы, участвующие в формировании тактильных ощущений новорожденных детенышей и дальнейших изменений в сигнальной системе гормонов стресса, некоторые аспекты уже ясны. Например, детеныши склонных к вылизыванию матерей обладают модификацией гена, кодирующего глюкокортикоидный рецептор. Эта модификация называется деметилированием ДНК и способствует проявлению гена глюкокортикоидного рецептора. Метильные группы присоединяются к участку гена, называемому промотором, и препятствуют связыванию вспомога-

Если воспитание потомства, устойчивого к стрессу, действительно выгодно, то почему не все крысы-матери склонны к частому вылизыванию и грумингу своих крысят? Ведь это дало бы последним преимущество в выживании и размножении? Такой отбор возможен, даже когда информация передается на поведенческом, а не генетическом уровне: если у крысят, рожденных не склонными к вылизыванию матерями, меньше шансов выжить и размножиться, почему тогда склонность к вылизыванию не стала доминирующей? Ответ на этот вопрос не до конца ясен. Поскольку в диких условиях серые крысы занимают множество экологических ниш – от городских помоек до лесов и лугов, – они сталкиваются с широким спектром экологических условий: различаются их естественные враги, пищевые ресурсы, погода. Майкл Мини и его коллеги высказали предположение, что в некоторых экологических нишах – с большим количеством хищников и недостатком пищи – высокий уровень реакции на стресс, заложенный менее внимательной крысой-матерью, как раз окажется преимуществом: если приходится жить в постоян-

тельного белка – транскрипционного фактора NGFI-A. Когда деметилирование вследствие вылизывания происходит на раннем этапе развития, оно способствует проявлению этого гена и, соответственно, повышению уровня белка глюкокортикоидного рецептора и формированию отрицательной обратной связи, которая подавляет выработку кортиколиберина (см. рис. 1.5). Ключевая особенность этого механизма состоит в том, что он скорее эпигенетический, чем генетический, то есть не меняет последовательность нуклеотидов, составляющих генетический код отдельной крысы, а химически модифицирует гены, подавляя их активность или способствуя ей.

ной опасности остаться голодным или быть съеденным, все чувства должны быть начеку. Как это происходит на практике, позволяет понять простая аналогия. Подобно работающим человеческим мамам, крысы-матери, которым приходится далеко отлучаться за пищей, чаще покидают нору и попросту имеют меньше времени на уход за детенышами.

Что связь между материнской тактильной стимуляцией и ответом на стресс у крыс поможет нам узнать о других видах? Посмотрим на филогенетическое дерево – сначала вниз, потом вверх. Мелкий круглый червь (нематода) *C. elegans* живет в почве и питается бактериями. Максимальной длины в 1 миллиметр он достигает взрослым, через три дня после выведения. Это любимец биологов: его легко вырастить в лаборатории, он быстро размножается, к тому же он прозрачен. Сейчас у нас есть полная карта нервной системы взрослого *C. elegans*, состоящая из 302 нейронов (для сравнения: в человеческом мозге около 500 миллиардов нейронов). Лишь шесть из них составляют осязательные рецепторы, находящиеся в стенке тела. Эти сенсорные нейроны предоставляют информацию, которая заставляет червя продвигаться вперед или назад в зависимости от того, что он встречает на своем пути (частицы почвы, поверхность воды, другого червя). Только что выведенные черви, получившие возможность развиваться группами по 30–40 особей в лабораторной посуде, полной питательных веществ, достигли максимальной длины, сравнимой с дикими червями, собранными в об-

разцах почвы.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.