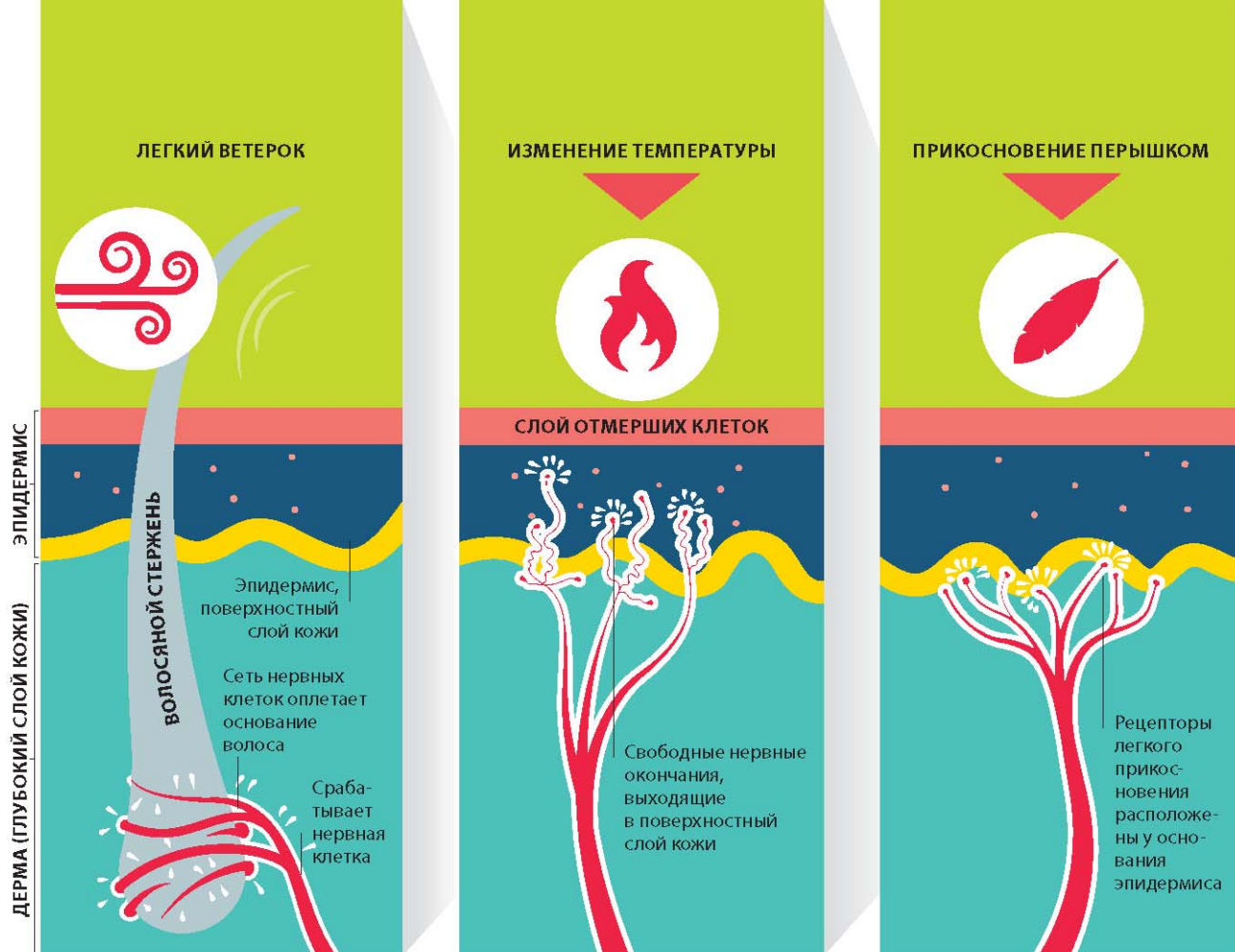


The image features a large, stylized teal graphic on a light blue background. The graphic consists of a profile of a person's head and neck on the left, and a large, bold letter 'B' on the right. The 'B' is composed of several concentric, rounded shapes, creating a sense of depth and movement. The overall style is modern and minimalist.

[Почитать описание, рецензии и купить на сайте МИФа](#)

ВОПРОСЫ

ЧУВСТВ



Движение волоса

Осязание работает даже без непосредственного контакта с кожей. Поток воздуха и прикосновение к волосу приведут в действие нервы в его основании.

Температура и боль

Нервы, не окруженные особыми структурами, чувствительны к холоду, теплу и боли. Эти рецепторы находятся в эпидермисе, ближе к поверхности.

Очень легкое прикосновение

Чуть глубже свободных нервных окончаний расположены тельца Меркеля, чувствительные к малейшему прикосновению. Особенно много их в кончиках пальцев.

Под давлением

Чувство осязания складывается из сигналов, идущих от нескольких видов кожных рецепторов. Некоторые из них сосредоточены в конкретных областях, например в кончиках пальцев.

Как чувствует кожа

Множество рецепторов — микроскопических сенсоров — расположены на разной глубине кожи. Они по-своему реагируют на любое прикосновение. Рецепторы генерируют нервный импульс в ответ

на раздражение или изменение и: [Почитать описание, отзывы и купить на сайте МИФа](#)

МОЖНО ЛИ «ЧУЯТЬ НУТРОМ»?

За осязание почти целиком отвечают кожа и суставы, однако дискомфорт можно почувствовать и «нутром» — благодаря механо- и хеморецепторам, расположенным внутри и вокруг кишечника.



МЯГКОЕ ПРИКОСНОВЕНИЕ



Рецепторы легкого прикосновения находятся в верхней части дермы

Легкое прикосновение
Рецепторы легкого прикосновения хорошо подходят для чтения алфавита Брайля: они расположены плотно, их разряды короткие. Дают точную и быстро обновляющуюся информацию.

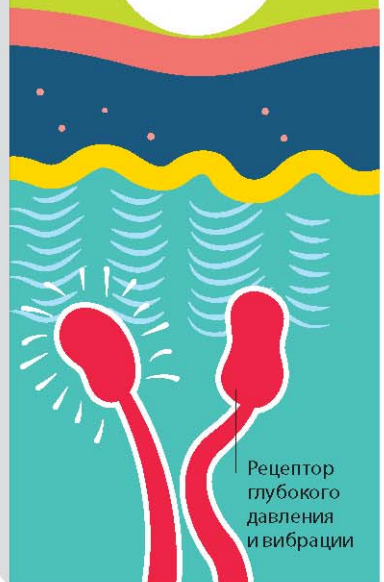
ЭНЕРГИЧНЫЙ МАССАЖ



Рецепторы давления и растяжения

Давление и растяжение
Если под давлением кожа растягивается, срабатывают глубинные рецепторы. Они теряют активность уже через несколько секунд, поэтому сообщают о быстрых изменениях, а не о постоянном давлении.

ВИБРАЦИЯ



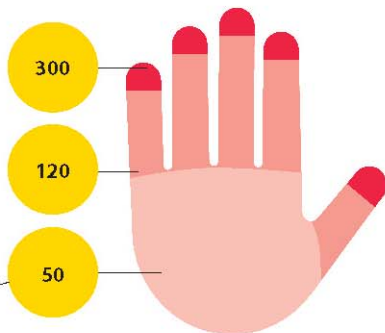
Рецептор глубокого давления и вибрации

Вибрация и давление
Глубже всего расположены рецепторы в суставах и коже. Они не устают, поэтому реагируют на постоянное давление или вибрацию.

ОТ ЛАДОНИ ДО КОНЧИКОВ ПАЛЬЦЕВ

Ладони и пальцы очень чувствительны, однако больше всего нервных окончаний на кончиках пальцев. В подушечках есть тысячи сенсоров легкого прикосновения. С их помощью можно чувствовать даже текстуру поверхности.

Число нервных окончаний на квадратный сантиметр



КОНЧИКИ ПАЛЬЦЕВ СПОСОБНЫ ВЫЯВЛЯТЬ ДЕТАЛИ ТЕКСТУРЫ В 10 000 РАЗ ТОНЬШЕ ВОЛОСА

Восприятие ощущений

Микроскопические рецепторы кожи, языка, горла, суставов и других частей тела по чувствительным нервам отправляют осязательную информацию в головной мозг. Там она попадает в сенсорную кору, обрабатывается и анализируется.

Как чувствует головной мозг

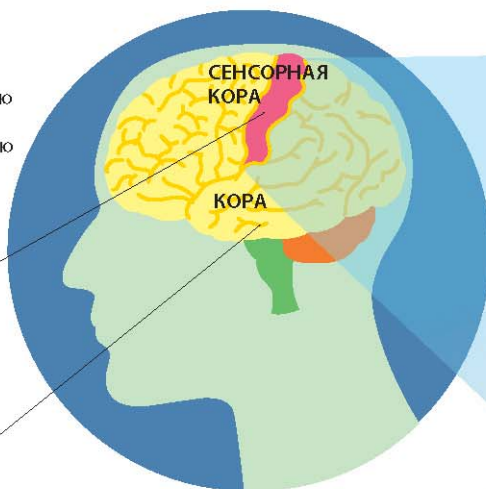
Распознать место прикосновения помогает карта всего организма, расположенная в сенсорной коре — одном из участков внешнего слоя мозга. Она несколько искажена. Некоторые части тела намного чувствительнее и густо усеяны нервными окончаниями, поэтому занимают на карте заметно увеличенную область. Сенсорная кора собирает все данные, чтобы определить, твердый предмет или мягкий, гладкий или шероховатый, теплый или холодный и так далее.

Чувствительный к осязанию

Если смотреть сбоку, часть поверхности головного мозга, которая получает осязательную информацию, представляет собой узкую полоску, уходящую вглубь, в расщелину между мозговыми полушариями.

Эта розовая полоса — чувствительная кора, принимающая осязательную информацию

Желтым обозначен наружный слой большого мозга — кора. Эта огромная, образующая складки структура составляет большую часть мозга человека



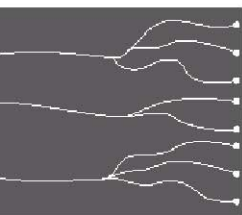
Чувствительные области

В коре непропорционально больше места отведено частям тела, которые дают самую подробную осязательную информацию: губам, ладоням, языку и кончикам пальцев.



Гомункулюс

Представим сенсорную кору в виде гомункулюса. Его части тела пропорциональны соответствующим им областям сенсорной коры и раскрашены в тот же цвет, что и области головного мозга на иллюстрации ниже.



В КОЖЕ ИМЕЕТСЯ
5 МИЛЛИОНОВ
ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ
НЕРВНЫХ ОКОНЧАНИЙ

[Почитать описание, отзывы и купить на сайте МИФа](#)

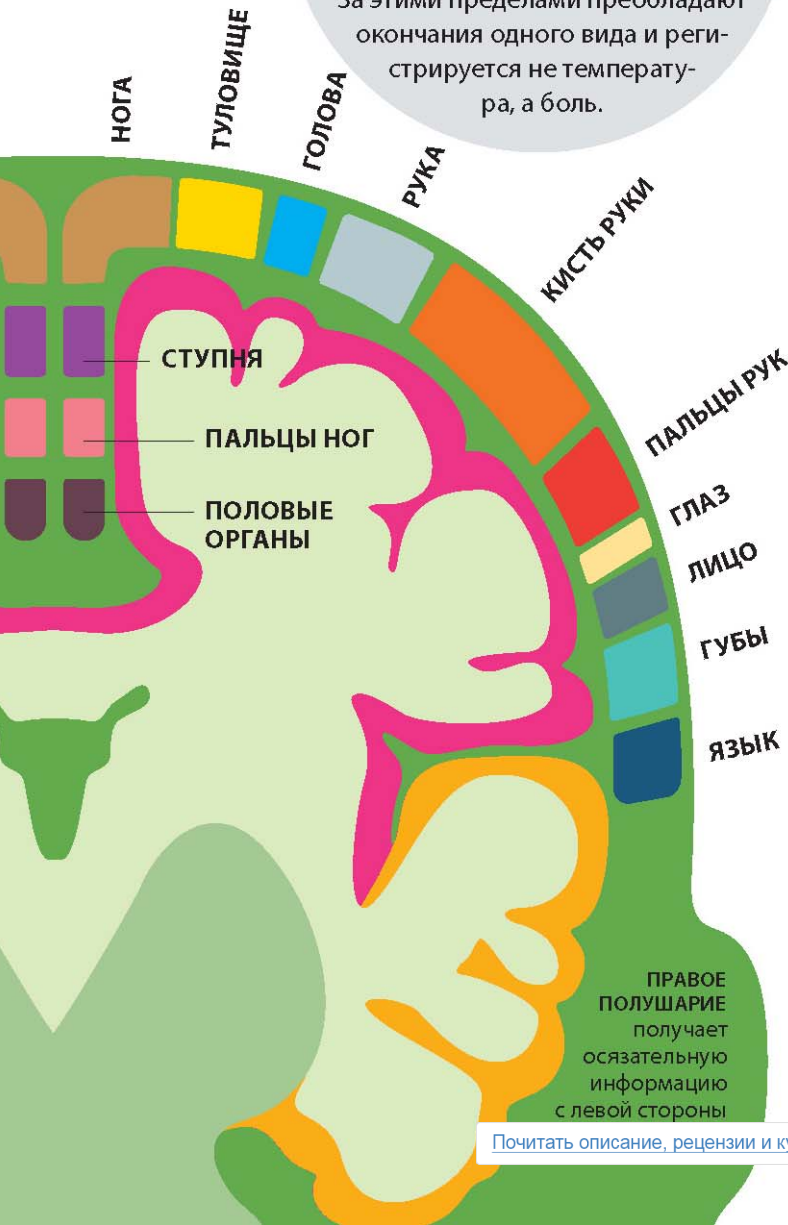
ЛЕВОЕ ПОЛУШАРИЕ получает осязательную информацию с правой стороны





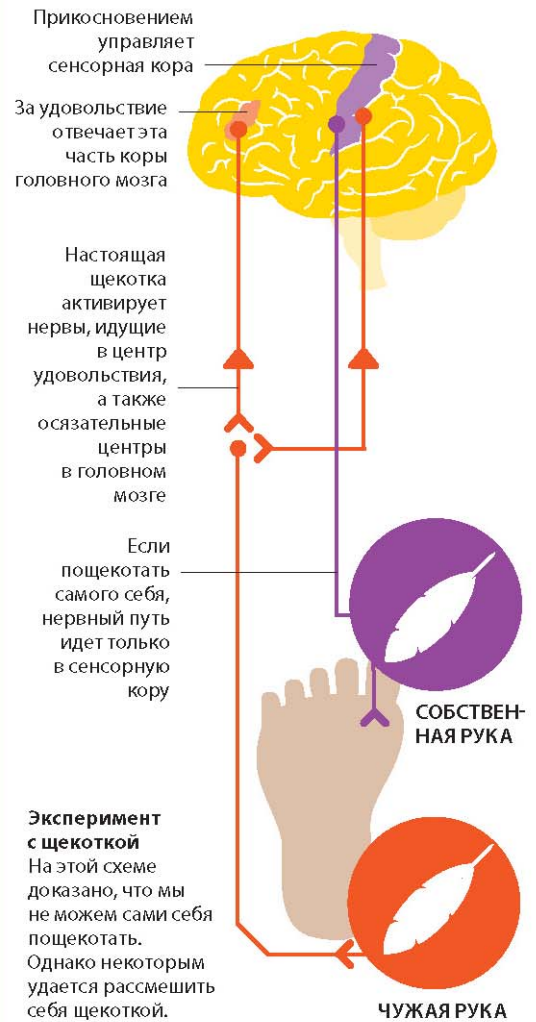
КАК ЧЕЛОВЕК ЧУВСТВУЕТ ТЕМПЕРАТУРУ?

Специальные нервные окончания кожи чувствительны к теплу и холоду. В границах 5–45 °С оба типа окончаний срабатывают постоянно, но с разной частотой, благодаря чему мозг определяет, насколько вокруг тепло. За этими пределами преобладают окончания одного вида и регистрируется не температура, а боль.



Почему нельзя пощекотать самого себя?

В этом случае мозг скопирует тип планируемых движений пальцев и отправит его в части тела, которые хочется пощекотать, предупреждая их и приглушая реакцию. Движения своего организма мозг может точно предсказать и отфильтровать. Это явление иллюстрирует важнейшую способность мозга отсеивать ненужные сенсорные данные.



Эксперимент с щекоткой

На этой схеме доказано, что мы не можем сами себя пощекотать. Однако некоторым удается рассмешить себя щекоткой.

Путь боли

Хотя боль неприятна, она невероятно важна для организма: предупреждает о повреждениях, и человек действует, исходя из болевой интенсивности.

Ощущение боли

Болевой сигнал проходит от рецепторов в месте повреждения по нервам в спинной, а затем в головной мозг, где боль осознаётся. Искусственные и естественные болеутоляющие средства останавливают этот поток информации.

Медленное волокно типа С

Быстрое волокно типа А

Миелиновая оболочка

НЕРВНЫЙ ПУЧОК

Блокировка в нерве

Местные анестетики блокируют прохождение электрических импульсов по нервным волокнам типа А и С, поэтому сигнал не достигает спинного мозга.

3

Быстро или медленно?

Волокна типа А покрыты миелиновой оболочкой и проводят сигнал быстрее волокон типа С. Острая, локализованная боль проводится по волокнам А, а тупая боль и жжение — С.

БОЛЕВЫЕ СИГНАЛЫ ПО ВОЛОКНАМ ТИПА А ПРОХОДЯТ В 15 РАЗ БЫСТРЕЕ, ЧЕМ ПО ВОЛОКНАМ ТИПА С



2

Стимулированная нервная клетка

Под действием простагландинов обнаженные нервные окончания начинают отправлять сигналы о боли по аксонам в нервы.



Блокировка в месте повреждения

Аспирин блокирует выработку простагландина и сигнал не возникает.

1

Простагландины

При ушибе клетки кожи повреждаются и выделяют химические вещества (простагландины), которые активируют окружающие нервные клетки.

КОЖА

Поврежденная клетка

Физическое повреждение прямо стимулирует болевые рецепторы, вызывая острую боль

СИНЯК

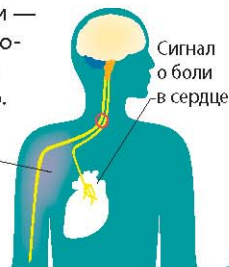
ПОРЕЗ

[Почитать описание, отзывы и купить на сайте МИФа](#)

ОТРАЖЕННАЯ БОЛЬ

Нервные пути из внутренних органов проходят в головной мозг рядом с путями от кожи и мышц. Из-за этого мозг может неправильно оценить сигнал от органа и принять его за боль близлежащих мышц или участка кожи — более распространенную и вероятную.

Боль ощущается в руке и левой стороне груди





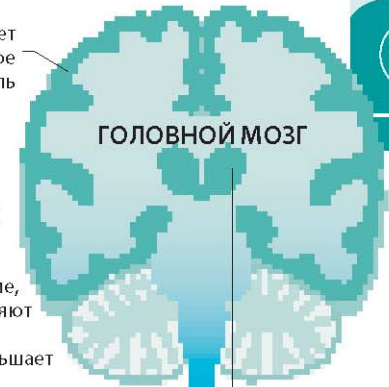
Сигнал боли передается через синапс между нейронами с помощью химических веществ



Принимающая нервная клетка

Кора интерпретирует химическое сообщение как боль

4 Прохождение сообщения
По пути в головной мозг электрические импульсы передаются от нейрона к нейрону через синапсы с помощью химических веществ. Мозговой ствол выделяет естественные опиоидные обезболивающие, которые частично подавляют прохождение импульса через синапс, что уменьшает чувство боли.



Обезболивающие
Опиоидные препараты, например морфин, имитируют естественные опиоиды организма. Они связываются с нервными клетками, уменьшая или блокируя сообщение о боли. Полное обезболивание применяется в медицине.

Химическое сообщение о боли

Таламус распределяет болевые сигналы в различные зоны коры

Нерв идет в головной мозг

5 В головном мозге
Сигнал попадает в кору — часть мозга, отвечающую за сознание. Информация о боли включает области коры, занимающиеся эмоциями, вниманием и оценкой важности события. Из-за их активности можно почувствовать боль даже без причины.

Нерв в спинном мозге

ЗАДНИЙ РОГ

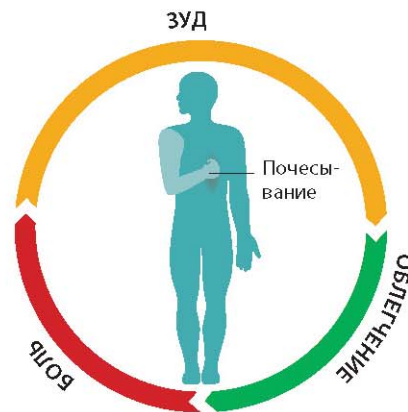
Задний рог спинного мозга
Это один из четырех основных столбов из нейронов в спинном мозге. Отвечает за обработку осязательной информации, включая боль.

СПИННОЙ МОЗГ

Нерв соединяется со спинным мозгом

Почему мы чешемся?

Зуд возникает из-за поверхностного раздражения кожи или химических веществ, например, выделяющихся при воспалении. Вероятно, в ходе эволюции зуд появился для борьбы с кровососущими насекомыми. Рецепторы зуда отличаются от рецепторов прикосновения и боли. Сигнал проходит через спинной мозг в головной, где инициируется реакция — почесаться. Почесывание стимулирует рецепторы прикосновения и болевые рецепторы боли, блокируя сигналы от рецепторов зуда.



Цикл зуда
Почесывание раздражает кожу, из-за чего зуд усиливается. Кроме того, мозг выделяет серотонин, чтобы приглушить возникшую боль и получить временное облегчение. Когда действие гормона прекращается, зуд может стать еще сильнее.



[Почитать описание, рецензии
и купить на сайте](#)

Лучшие цитаты из книг, бесплатные главы и новинки:

