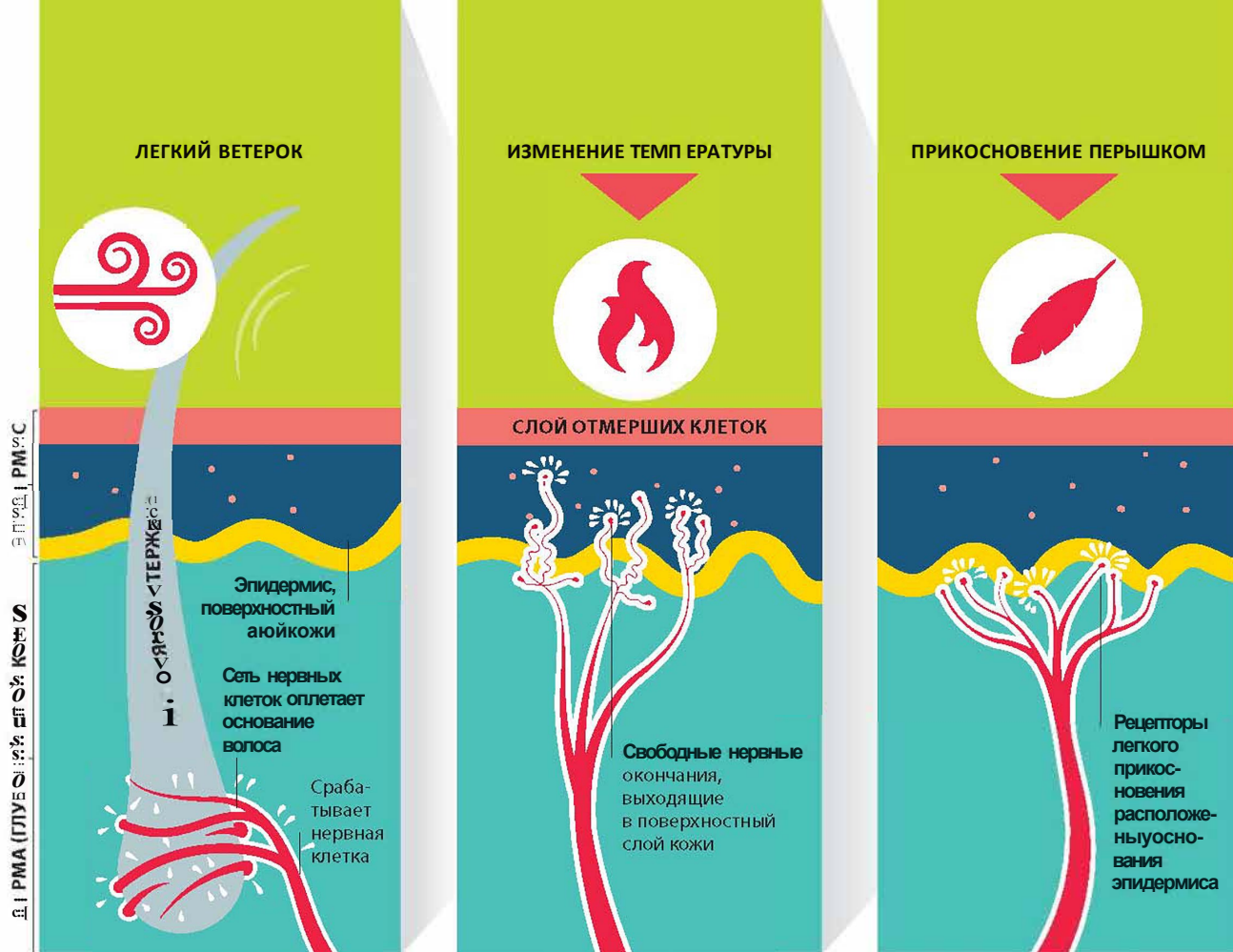


Купить книгу на сайте [kniga.biz.ua](http://kniga.biz.ua) >>

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 (NTPP.T

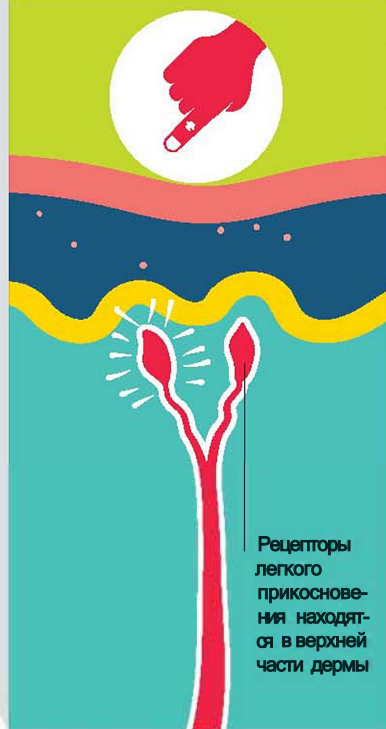
на раздражение или изменение температуры. Купить книгу на сайте [kniga.biz.ua](http://kniga.biz.ua) >>>

#### 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



#### Легкое прикосновение

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

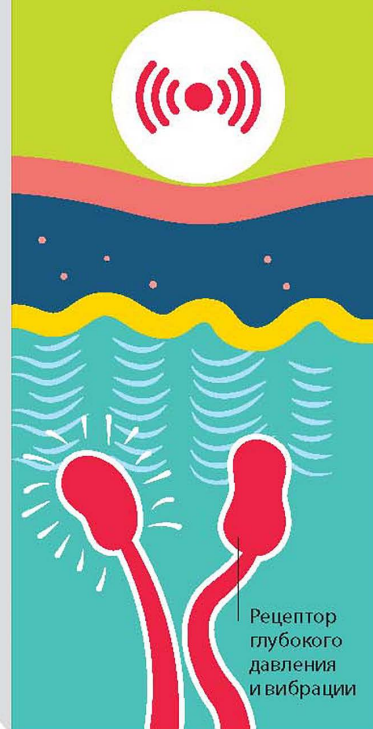
### ЭНЕРГИЧНЫЙ МАССАЖ



#### 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



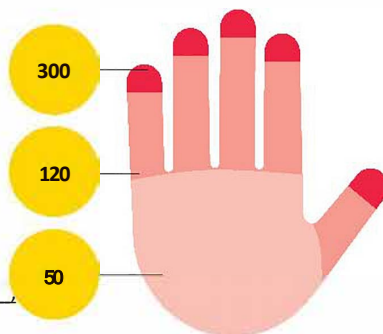
#### Вибрация и давление

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 10000 РАЗ  
ТОНШЕ ВОЛОСА**

[Купить книгу на сайте kniga.biz.ua >>>](http://kniga.biz.ua)



# 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

Распознавать 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 полоска — чувствительная кора, принимающая осязательную информацию

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

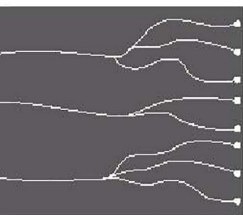
### Чувствительные области

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

# СМИЛЛИОНОВ

ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ

НЕРВНЫХ ОКОНЧАНИЙ

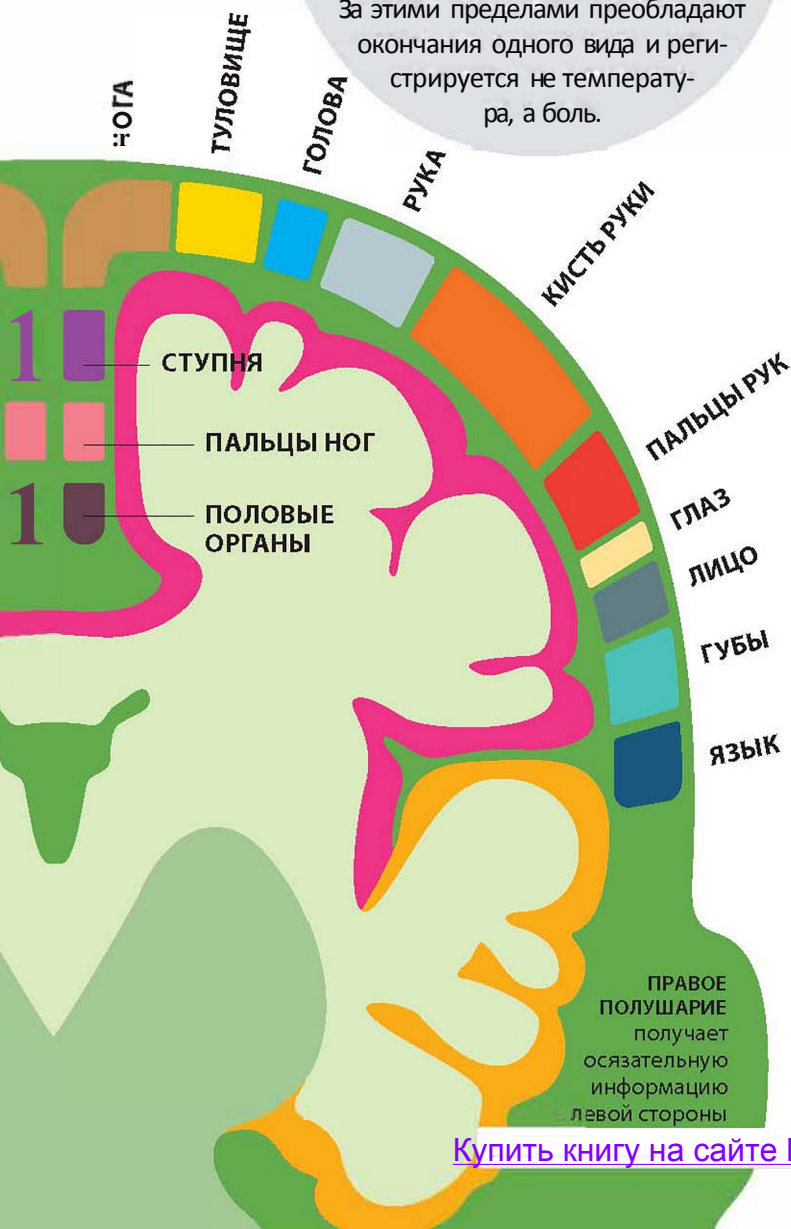
ЛЕВОЕ ПОЛУШАРИЕ получает осязательную информацию с правой стороны

[Купить книгу на сайте kniga.biz.ua >>](http://kniga.biz.ua)



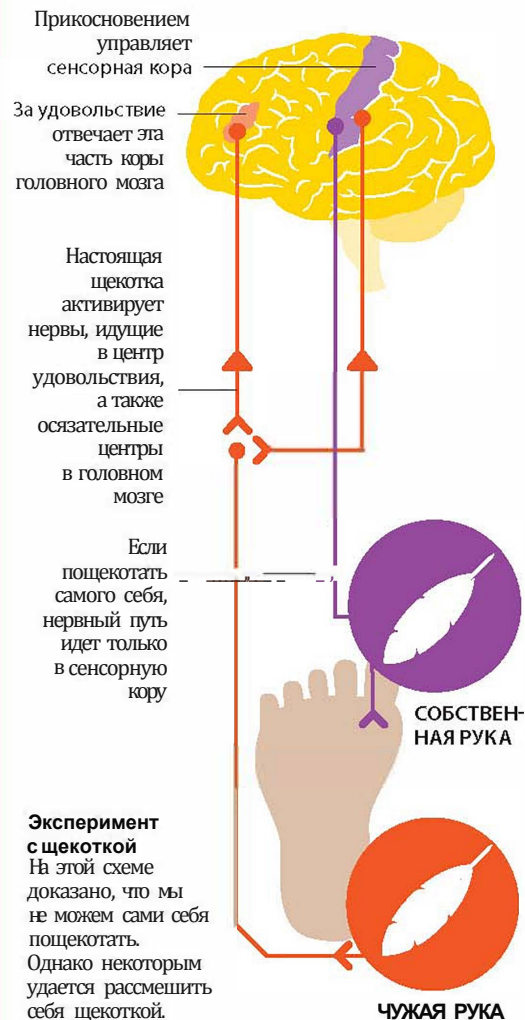
### КАК ЧЕЛОВЕК ЧУВСТВУЕТ ТЕМПЕРАТУРУ?

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

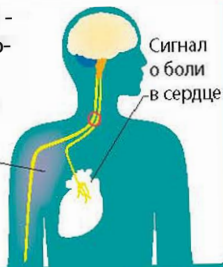
Хотя боль неприятна, она невероятно важна для организма: предупреждает о повреждениях, и человек действует, исходя из болевой интенсивности.

## 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.

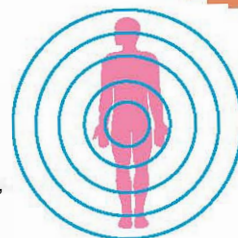
## ОТРАЖЕННАЯ БОЛЬ

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.



## НЕРВНЫЙ ПУЧОК

**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 - по волокнам С.



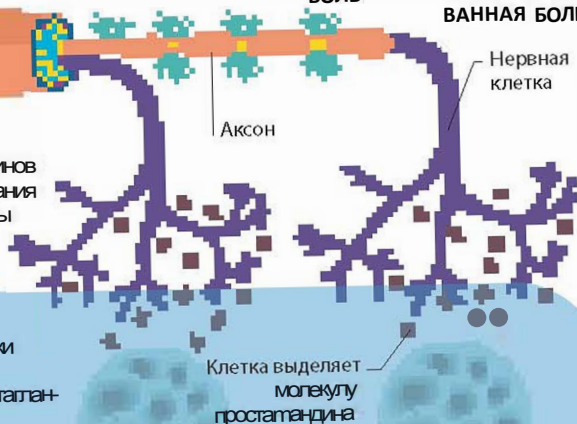
**Блокировка в нерве**  
Многие анестетики блокируют проведение электрических импульсов по нервным волокнам типа А и С, поэтому сигнал не достигает спинного мозга.

**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.

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

**Блокировка в месте повреждения**  
Аспирин блокирует выработку простагландина и сигнал не возникает.



Купить книгу на сайте [kniga.biz.ua](http://kniga.biz.ua) >>>



Сигнал боли передается через синапс между нейронами с помощью химических веществ



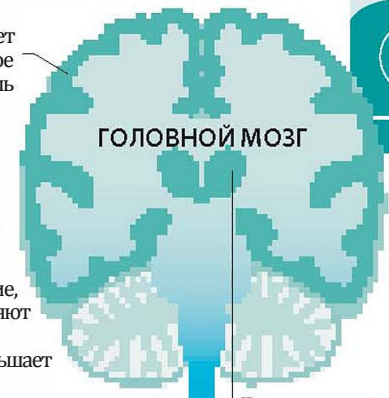
Принимающая нервная клетка

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.



ГОЛОВНОЙ МОЗГ

Таламус распределяет болевые сигналы в различные зоны коры

#### 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

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

СПИННОЙ МОЗГ

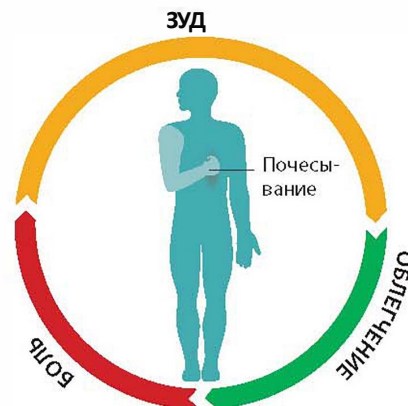
#### Задний рог спинного мозга

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

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.