



Вестибулярный анализатор.  
Мышечное чувство.  
Осязание.

8 класс



Вестибулярный анализатор



## Вестибулярный анализатор

контролирует положение тела человека и его ориентацию в пространстве на протяжении всей жизни.

# Вестибулярный анализатор

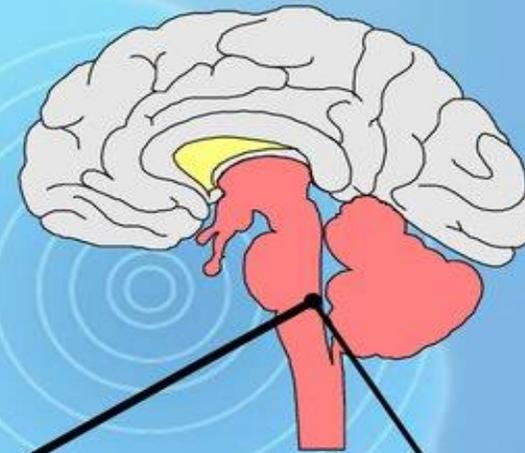
## Внутреннее ухо /лабиринт/



Полукружные каналы

Периферические нейроны

Вестибулярный нерв

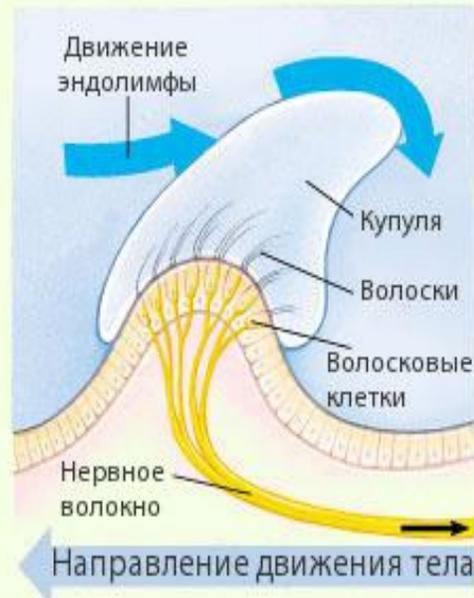
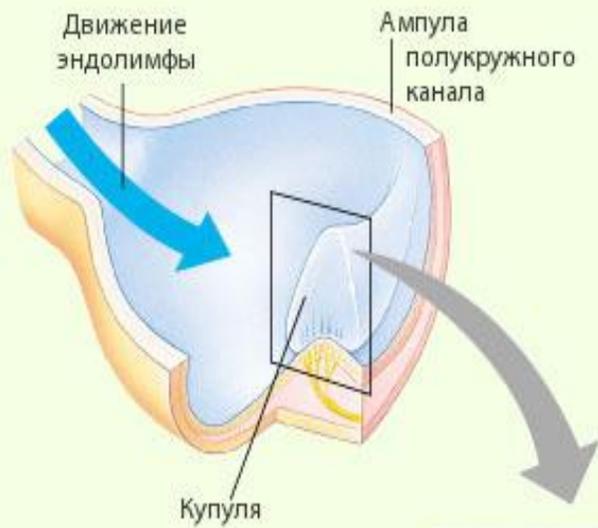
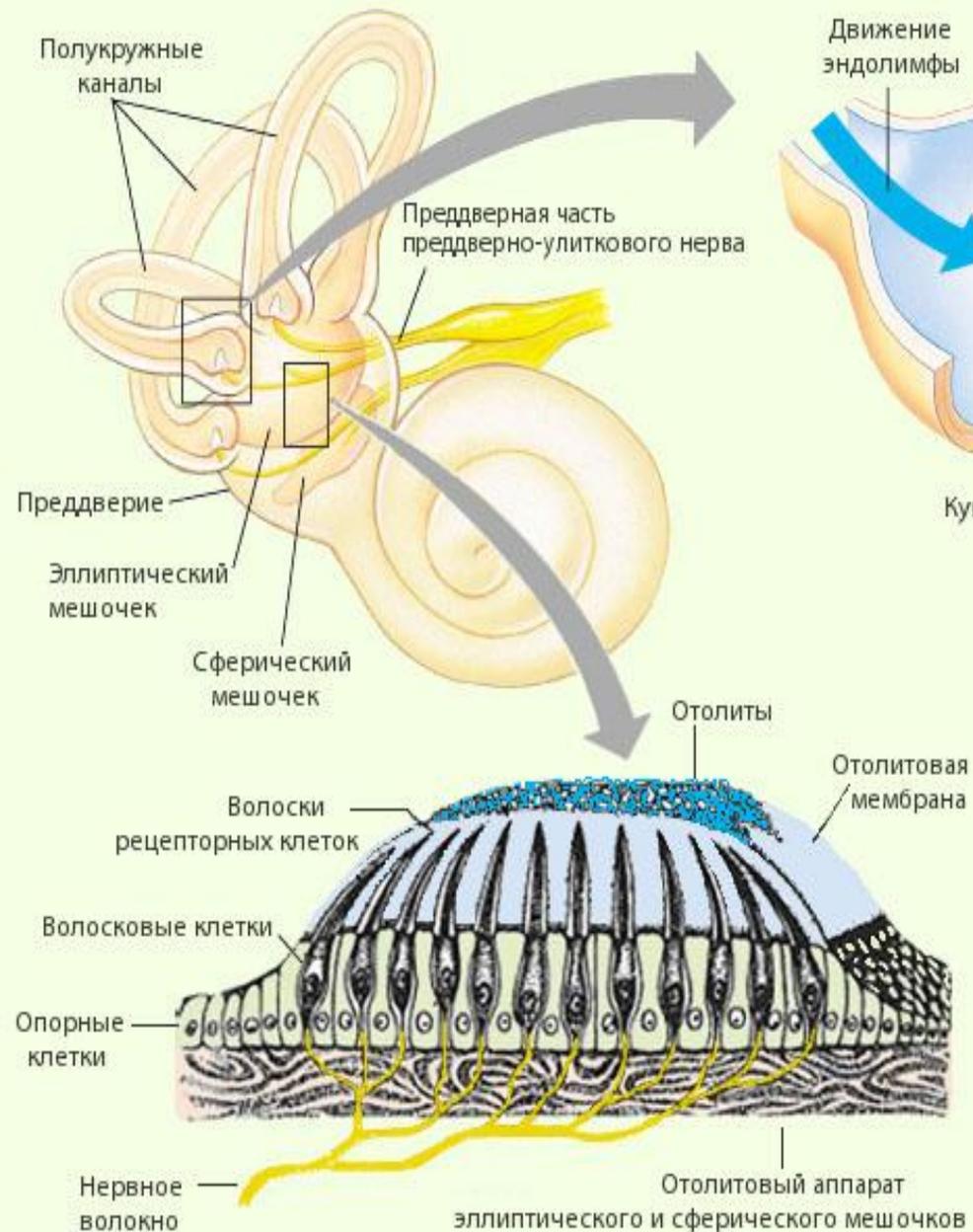


1. Червь мозжечка
2. Глазодвигательные нервы
3. Кора височной доли
4. Передние рога спинного мозга
5. Ядро блуждающего нерва



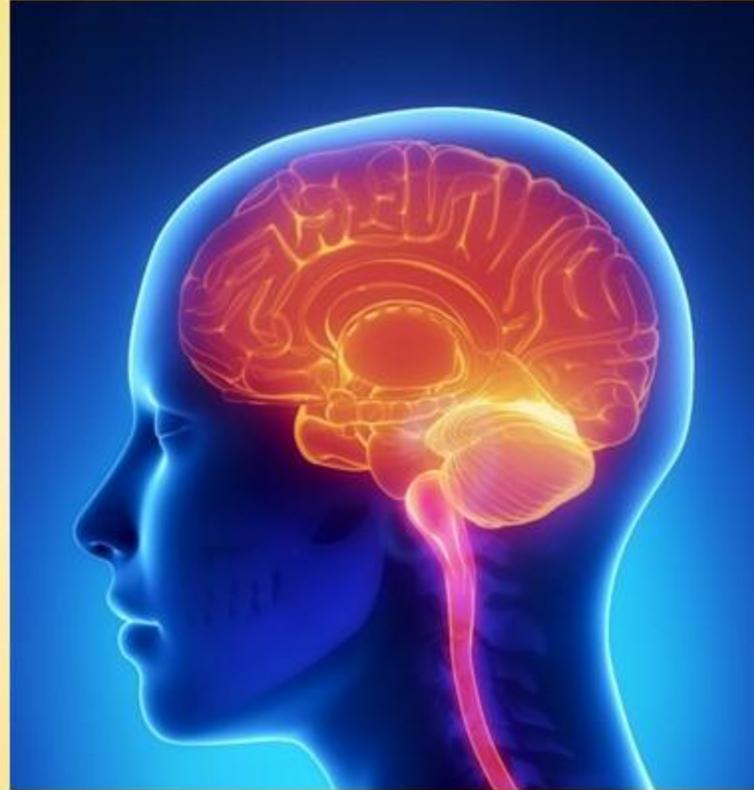
Рис. 67. Вестибулярный орган

В преддверии внутреннего уха расположены круглый и овальный мешочки, которые заполнены жидкостью. В стенках мешочков находится большое количество рецепторных волосковых клеток. В полости мешочков расположены отолиты — кристаллы солей кальция. Кроме того, в полости внутреннего уха присутствуют три полукружных канала, расположенные во взаимно перпендикулярных плоскостях. Они заполнены жидкостью, а в стенках их расширений находятся рецепторы.

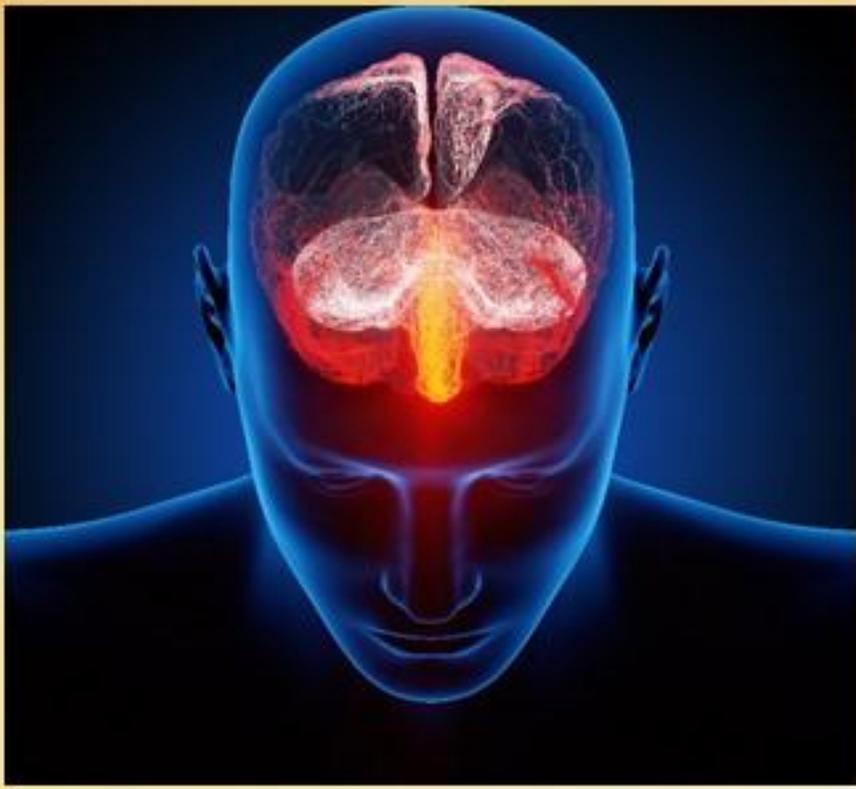


## Полукружные каналы

Полукружные каналы заполнены эндолимфой. В ампулах полукружных каналов имеются скопления чувствительных волосковых клеток нейроэпителия, которые покрыты колпачками желеобразного вещества — **купулой**. Вследствие разной инерции эндолимфы и **купулы** при ускорении происходит смещение купулы, что раздражает чувствительные волосковые клетки. В ампулах расположены рецепторы, улавливающие любые повороты головы, благодаря ориентации полукружных протоков в трёх взаимно перпендикулярных плоскостях.



При изменении положения головы или всего тела в пространстве отолиты и жидкость полукружных канальцев перемещаются, возбуждая рецепторы. Их отростки образуют *вестибулярный нерв*, по которому информация об изменении положения тела в пространстве попадает в ядра среднего мозга, мозжечок, ядра таламуса и, наконец, в теменную область коры больших полушарий.



Информация об изменении положения тела анализируется и даётся ответная реакция, которая позволяет управлять телом в пространстве.





Для тренировки вестибулярного аппарата разработаны специальные упражнения и приспособления: вращающееся кресло, барабаны, качели.



## **Явление укачивания:**

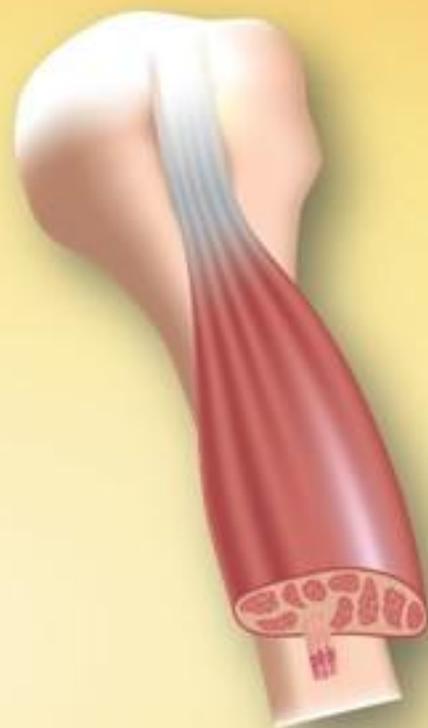
- головокружение;
- тошнота;
- рвота;
- побледнение лица;
- выступает холодный пот;
- слабость;
- обильное выделение слюны;
- изменяется пульс.



## **Оказание медицинской помощи:**

- обеспечить полулежачее положение в кресле;
- дать мятные конфеты для рассасывания или холодную минеральную воду (пить маленькими глотками).





**Мышечное чувство** — процесс восприятия раздражений, возникающих при изменении сокращения и расслабления мышц.

# Мышечное чувство (проприорецепция) действует совместно с вестибулярным аппаратом



Вестибулярный аппарат взаимодействует с мышечным чувством. Это вторая часть равновесия. Обе части во взаимодействии позволяют человеку ощущать и контролировать положение тела в пространстве.

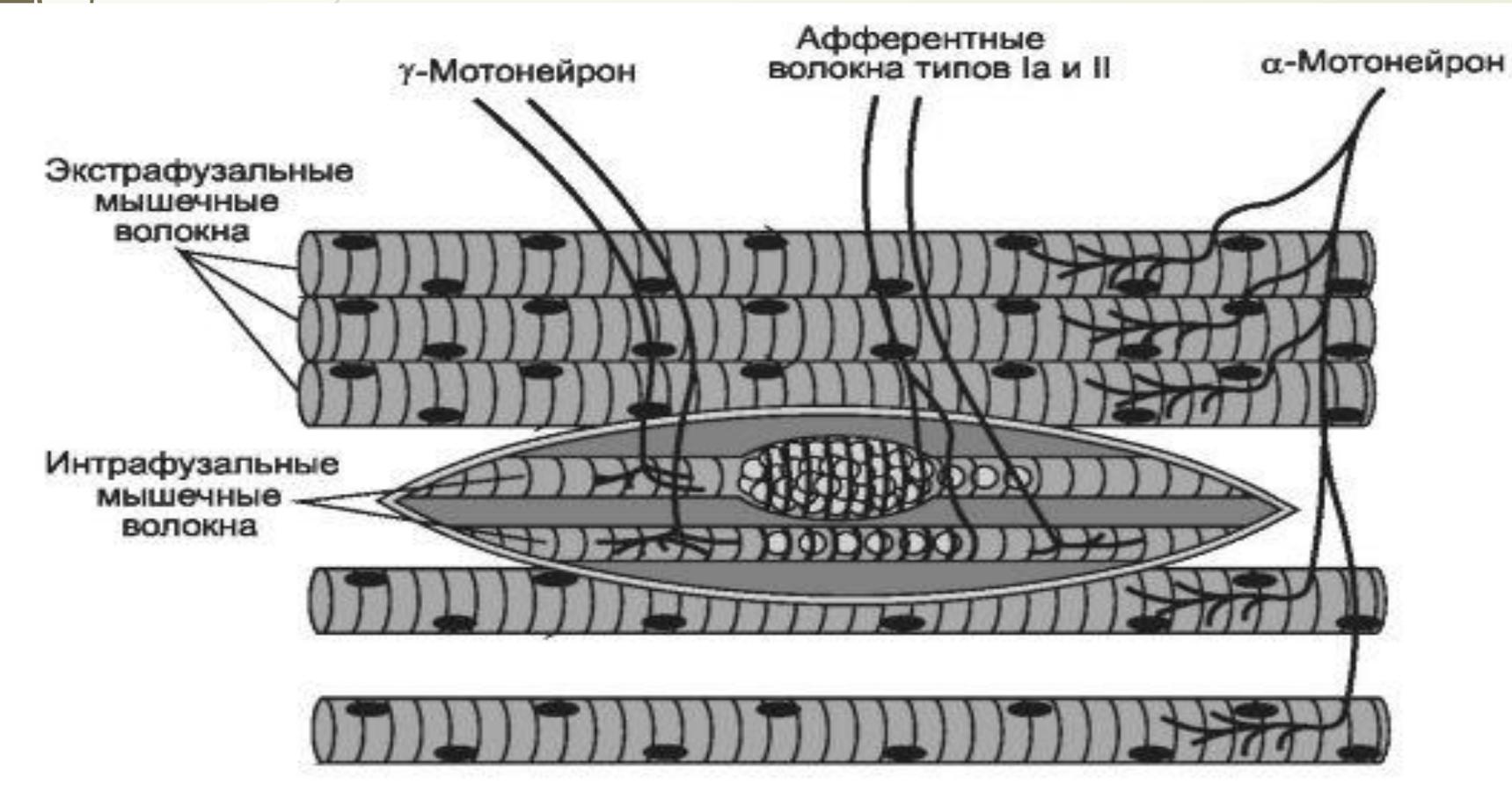
## Проприорецепторы

➤ Есть много рецепторов в мышцах и особенно в их сухожилиях, передающие в мозг информацию о степени растяжения каждой мышцы, а значит, и о степени сокращения этой мышцы

➤ Эта информация поступает в мозжечок и теменную область коры больших полушарий, что позволяет очень быстро и точно контролировать позу всего тела человека и положение его отдельных частей.

**Нервно-мышечное веретено** — сложный рецептор, который включает видоизмененные мышечные клетки, афферентные и эфферентные нервные отростки и контролирует как скорость, так и степень сокращения и растяжения скелетных мышц.

Нервно-мышечное веретено расположено в толще мышцы. Каждое веретено покрыто капсулой. Внутри капсулы находится пучок специальных мышечных волокон. Веретена расположены параллельно волокнам скелетных мышц, поэтому при растяжении мышцы нагрузка на веретена увеличивается, а при сокращении — уменьшается.

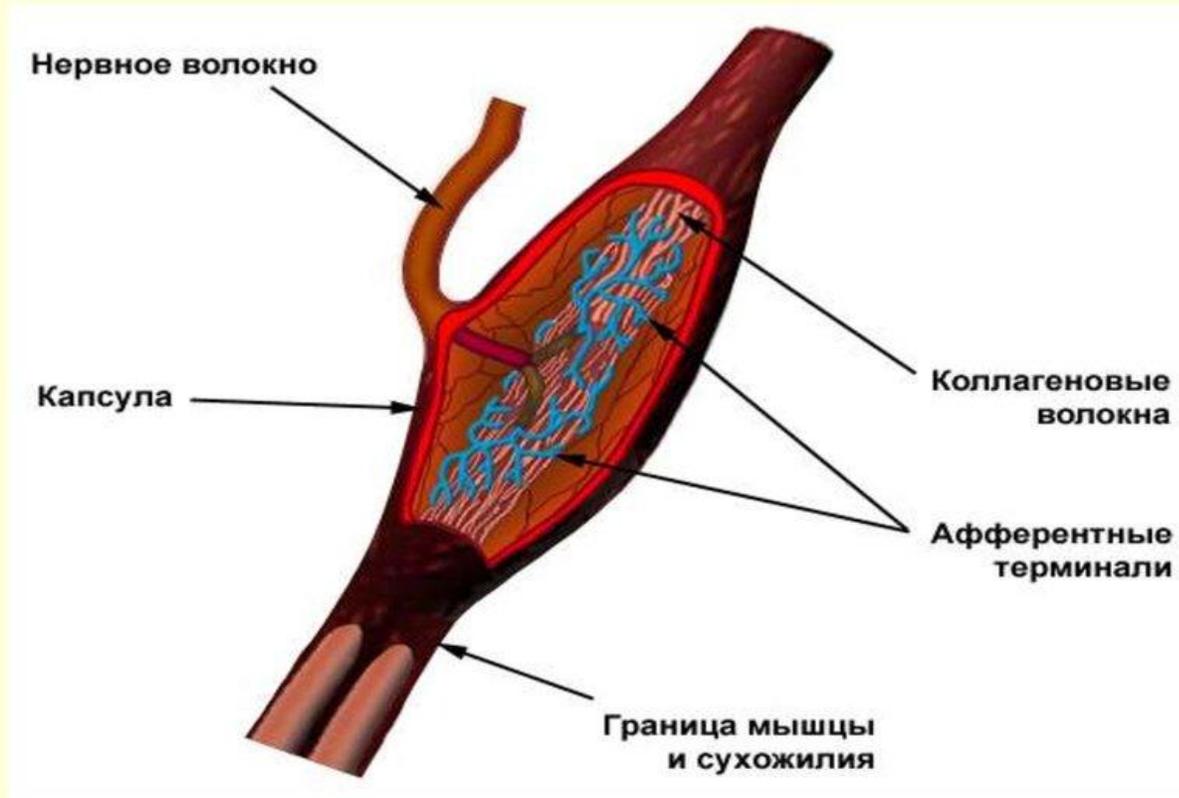


## Сухожильные рецепторы Гольджи

Находятся в зоне соединения мышечных волокон с сухожилием.

Сухожильные рецепторы слабо реагируют на растяжение мышцы, но возбуждаются при ее сокращении. Интенсивность их импульсации примерно пропорциональна силе сокращения мышцы.

# Сухожильный рецептор Гольджи



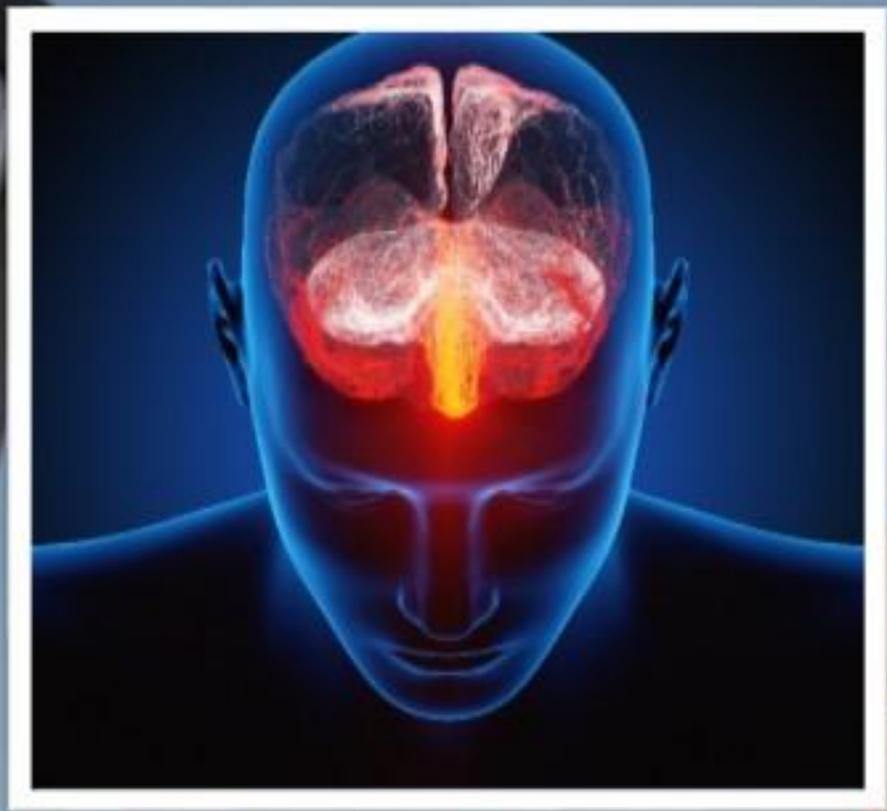
необходимым условием нормальной двигательной активности является получение контрольной информации о положении суставов и степени сокращения каждой из мышц при совершении движения и поддержании позы. Эта информация поступает в центральную нервную систему от особых мышечно-суставных рецепторов (проприорецепторов). Основные проприорецепторы — это мышечные веретена и сухожильные тельца Гольджи. Существуют также рецепторы в суставах (тельца Пачини).

Мышечные веретена представляют собой группу из нескольких сильно уменьшенных и видоизмененных мышечных волокон, покрытых единой капсулой. Они расположены параллельно обычным мышечным волокнам и крепятся к ним или к сухожилиям. К мышечным веретенам подходят чувствительные волокна — отростки нейронов спинномозговых ганглиев. Отростки входят внутрь веретена и оплетают видоизмененные мышечные волокна таким образом, что растяжение последних активирует нервный отросток и вызывает генерацию сенсорных потенциалов действия. Сигналы проводятся к телу нейрона и далее через задние корешки входят в спинной мозг. Таким образом, мышечные веретена обеспечивают нервную систему сведениями о состоянии мышц, их фактической длине и скорости ее изменения. При внезапном растяжении мышцы идет растяжение мышечных веретен и чувствительные нервные волокна активируются. Сигнал об этом поступает непосредственно на мотонейроны передних рогов спинного мозга, частота их потенциалов действия увеличивается, и мышца дополнительно усиливает свое сокращение. Коленный рефлекс является частным случаем срабатывания этого механизма.

Сухожильные тельца Гольджи находятся в зоне соединения мышечных волокон с сухожилием. В отличие от мышечных веретен они слабо реагируют на растяжение мышцы, а возбуждаются главным образом при ее сильных сокращениях, т.е. при более значительных нагрузках. Суставные рецепторы расположены в стенках суставных сумок и способны с большой точностью (до  $1^\circ$ ) оценивать угол сгибания сустава.

Информация от проприорецепторов не только запускает рефлекс спинного мозга, но и поступает в головной мозг по восходящим путям. Она также проходит через таламус, переключается в его ядрах и достигает коры больших полушарий. Основные проекции проприорецепторов найдены в глубине центральной борозды, где они располагаются параллельно зоне кожной чувствительности. Существует также множество связей между системой мышечной чувствительности и мозжечком, отвечающим за координацию движений, равновесие, регуляцию тонких движений. Эти связи особенно важны для быстрой коррекции хорошо отработанных (автоматизированных) движений.

Из всех анализаторов мышечная система имеет наибольшее значение для управления совершаемыми движениями, а также для двигательного обучения и формирования различных навыков (в том числе речевых, трудовых и др.). При этом под контролем сознания осуществляются (с привлечением "мышечного чувства") лишь наиболее тонкие и нестандартные движения, например вдевание нитки в иголку. Однако параллельно обычно осуществляется масса других движений: поддержание позы, перемещения в пространстве, произнесение слов. Эти движения контролируют спинной мозг, вестибулярные ядра, мозжечок, базальные ганглии, т.е. структуры, куда направляется основная часть сигналов от мышечных веретен, рецепторов Гольджи, суставных рецепторов. Подобное разделение функций ускоряет работу двигательных систем, делает ее более точной, а сокращения отдельных мышц более согласованными.

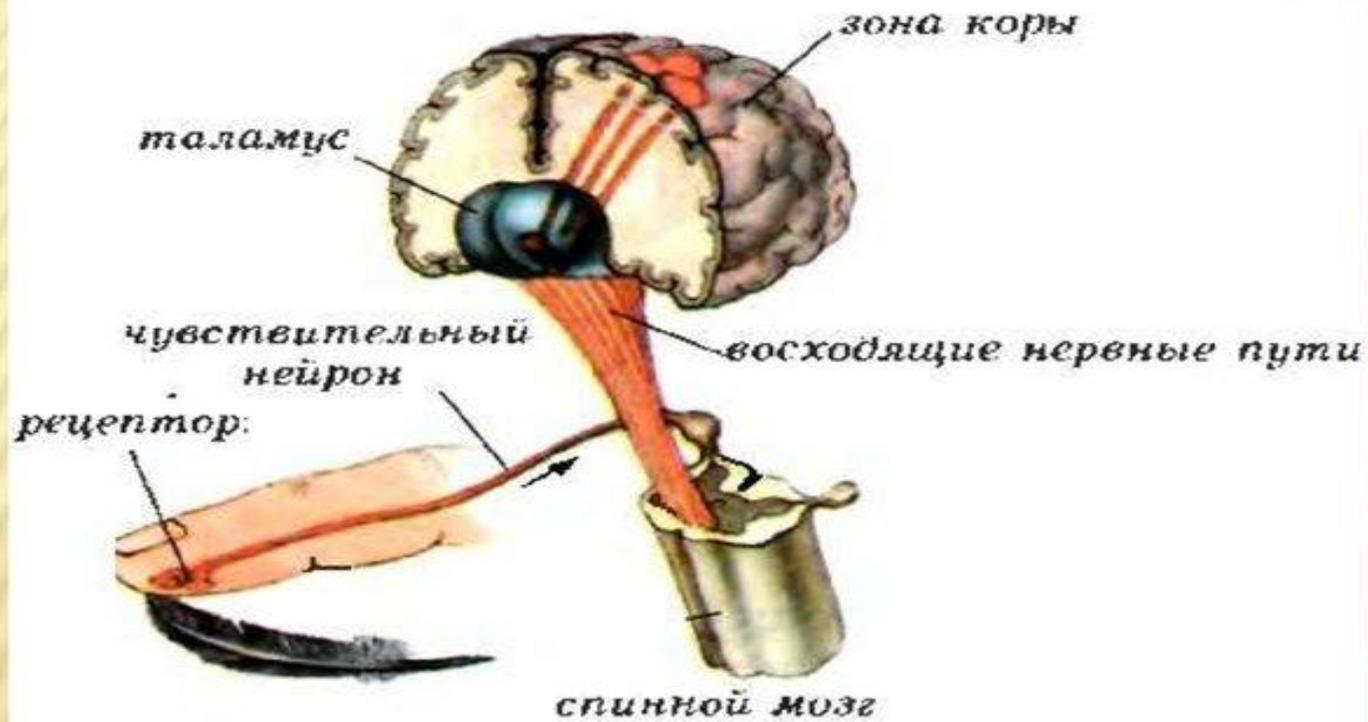




Информацию об окружающем мире даёт и чувство **осязание**.



# КОЖНЫЙ АНАЛИЗАТОР



Состав:

- периферический отдел: рецепторы кожи;
- проводниковый отдел: тройничный нерв и спинномозговые нервы;
- центральный отдел: теменная доля больших полушарий.

Нервный импульс от кожных рецепторов идет сначала в таламус, а из него в теменную долю коры больших полушарий.

# Кожная чувствительность

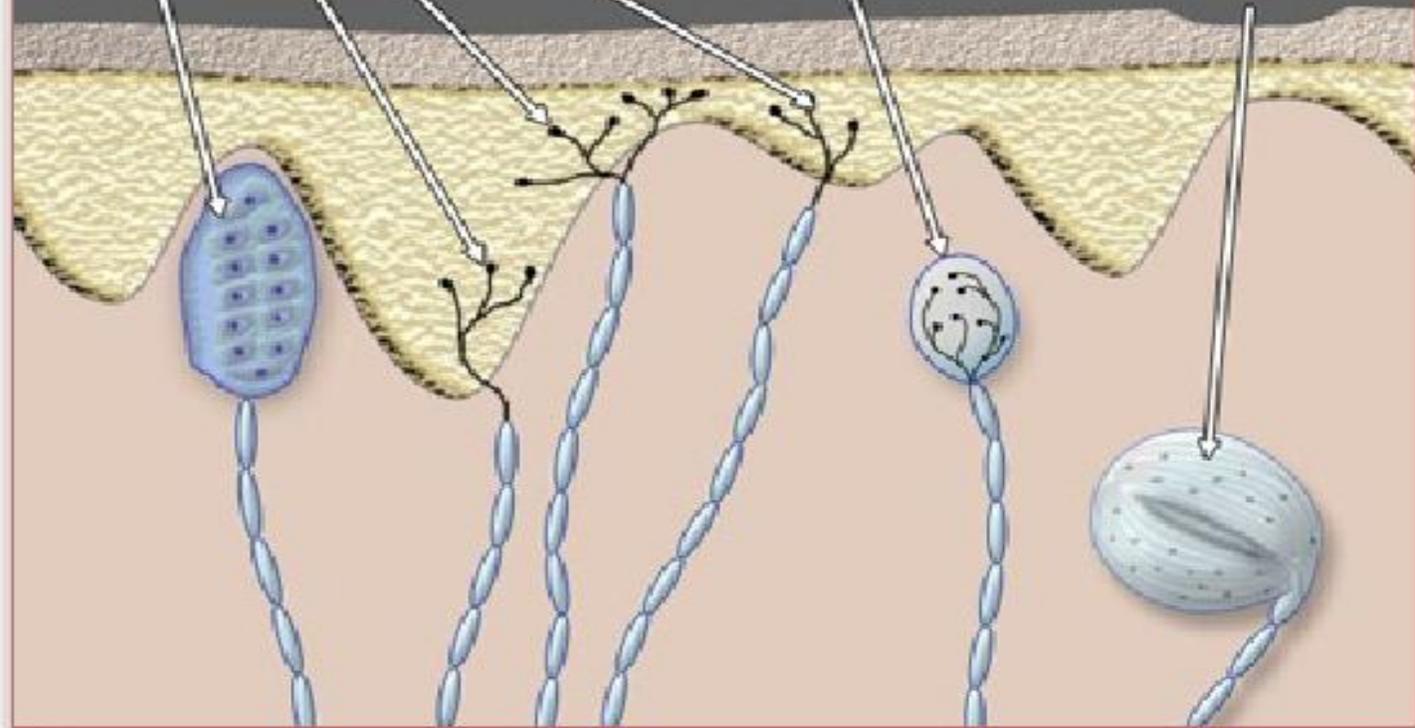
Расположение и строение рецепторов кожи

РЕЦЕПТОР ОСЯЗАНИЯ (тельца Мейснера)

БОЛЬ и ТЕПЛО  
(свободные нервные  
окончания)

ХОЛОД  
(колбы Краузе)

ДАВЛЕНИЕ  
(тельца Пачини)

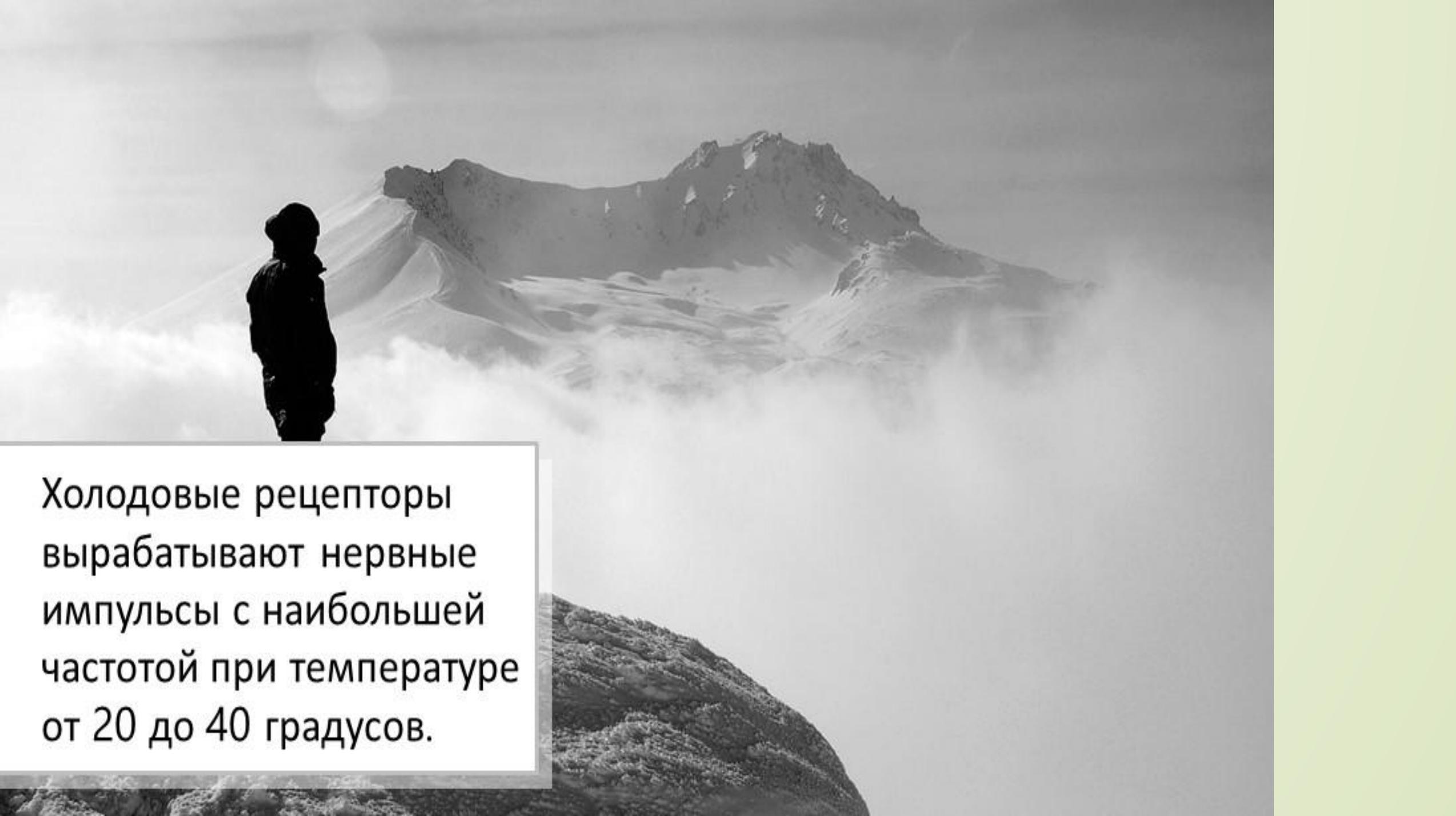


Рецепторы воспринимают прикосновение (тельца Мейснера), боль и тепло (свободные нервные окончания), холод (тельца Краузе), давление (тельца Пачини)

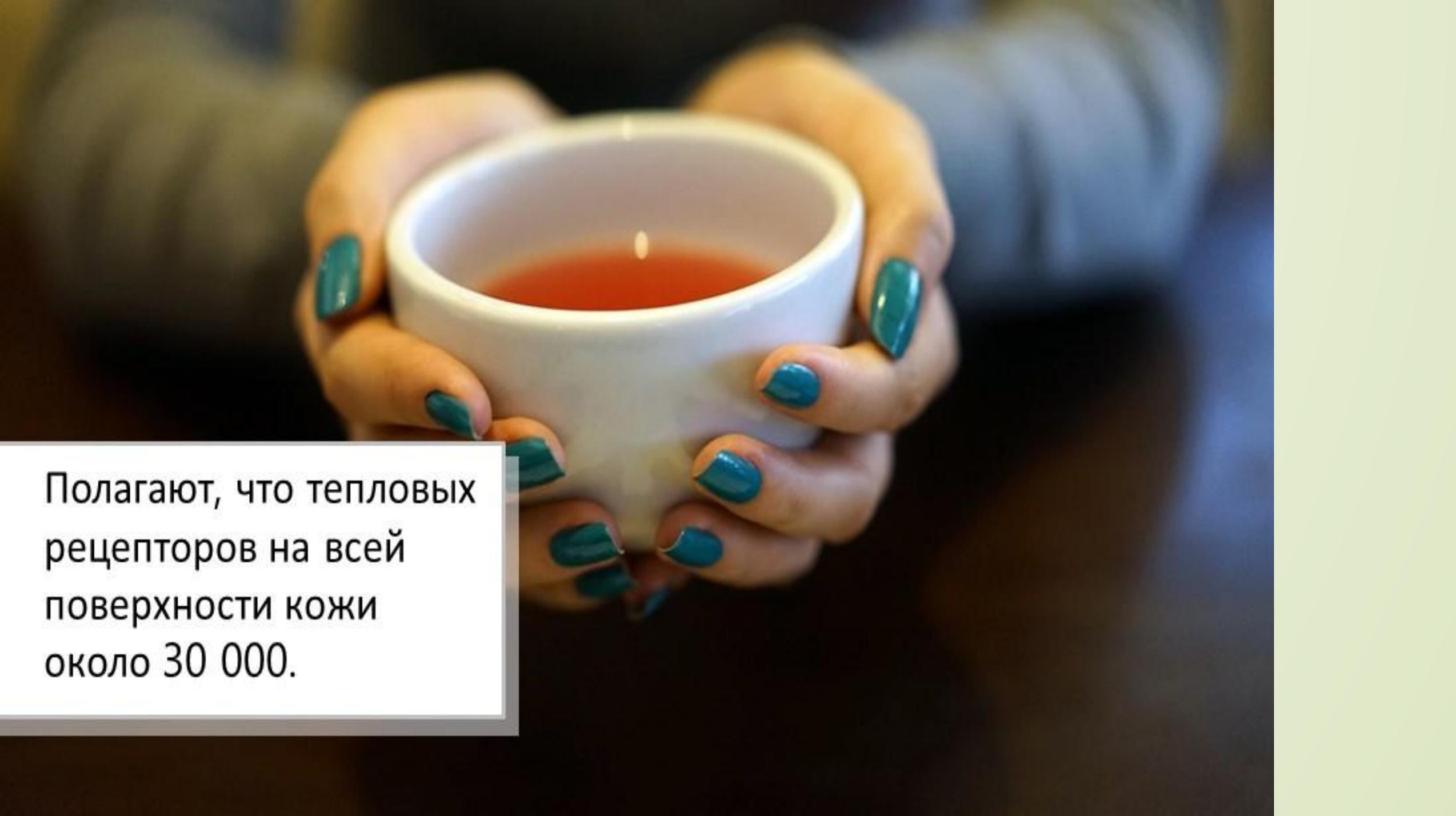
Боль является биологически очень важным защитным приспособлением. Возникая под воздействием разрушительных по своему характеру и силе раздражений, боль сигнализирует об опасности для организма.

Болевая чувствительность распределена на поверхности кожи и во внутренних органах неравномерно. Имеются участки мало чувствительные к боли и другие — значительно более чувствительные. В среднем, по данным М. Фрея, на  $1\text{ см}^2$  приходится 100 болевых точек; на всей поверхности кожи, таким образом, должно иметься около 900 тысяч болевых точек — больше, чем точек какого-либо другого вида чувствительности.



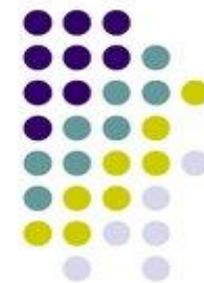


Холодовые рецепторы  
вырабатывают нервные  
импульсы с наибольшей  
частотой при температуре  
от 20 до 40 градусов.

A close-up photograph of a person's hands holding a white ceramic cup filled with a red liquid. The person has teal-colored nail polish on their fingernails. The background is blurred, showing a blue and white striped garment. The lighting is soft, highlighting the texture of the cup and the color of the liquid.

Полагают, что тепловых рецепторов на всей поверхности кожи около 30 000.

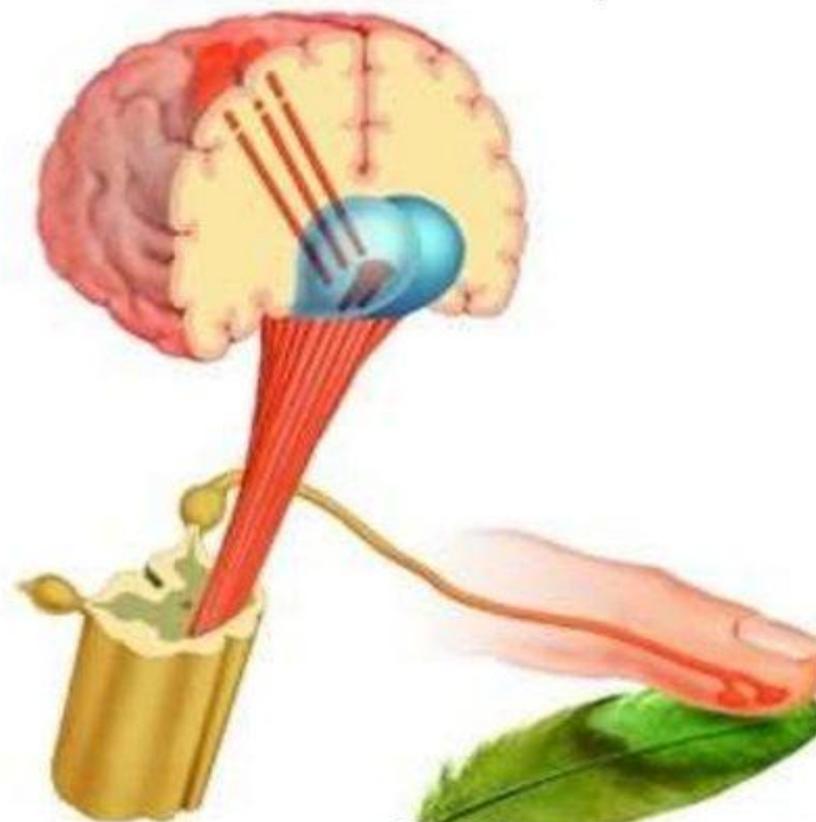
# Осязательный анализатор



Осязательный анализатор состоит из трех частей:

- Рецепторы. Они находятся в наружном покрове, мышцах, сухожилиях, суставах, слизистых оболочках губ, языка.
  - Осязательный нерв.
  - зона кожно-мышечной чувствительности теменной доли коры больших полушарий.

Возникают ощущения массы предмета, состояния его поверхности.



[biolicey2vrn.ucoz.ru](http://biolicey2vrn.ucoz.ru)

<b>1.Зрительный</b>	<b>4.Восприятие звука</b>	<b>7.Рецепторы в улитке</b>	<b>10. Чувствительный нерв кожи</b>	<b>13. Осязательная зона коры</b>
<b>2.Слуховой</b>	<b>5.Восприятие цвета, света</b>	<b>8.Рецепторы кожи</b>	<b>11.Зрительный нерв</b>	<b>14.Слуховая зона коры</b>
<b>3. Осязательный</b>	<b>6.Восприятие боли, температуры, давления</b>	<b>9.Рецепторы сетчатки</b>	<b>12.Слуховой нерв</b>	<b>15.Зрительная зона коры</b>

