

Физиология тактильного восприятия

«Сенсорная система (анализатор)» - совокупность нервных образований, воспринимающих и анализирующих сигналы из внешней и внутренней среды организма; единая система, включающая структуры периферическая НС и ЦНС.

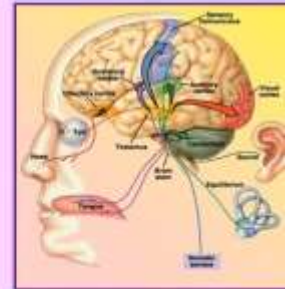
И.П. Павлов «Анализатор»

1. Периферический отдел (Периферическая НС) - Рецепторы
2. Проводниковый отдел (Сенсорные ганглии, сенсорный центр 1, сенсорный центр 2)
3. Центральный отдел - ЦНС (Кора Больших Полушарий)

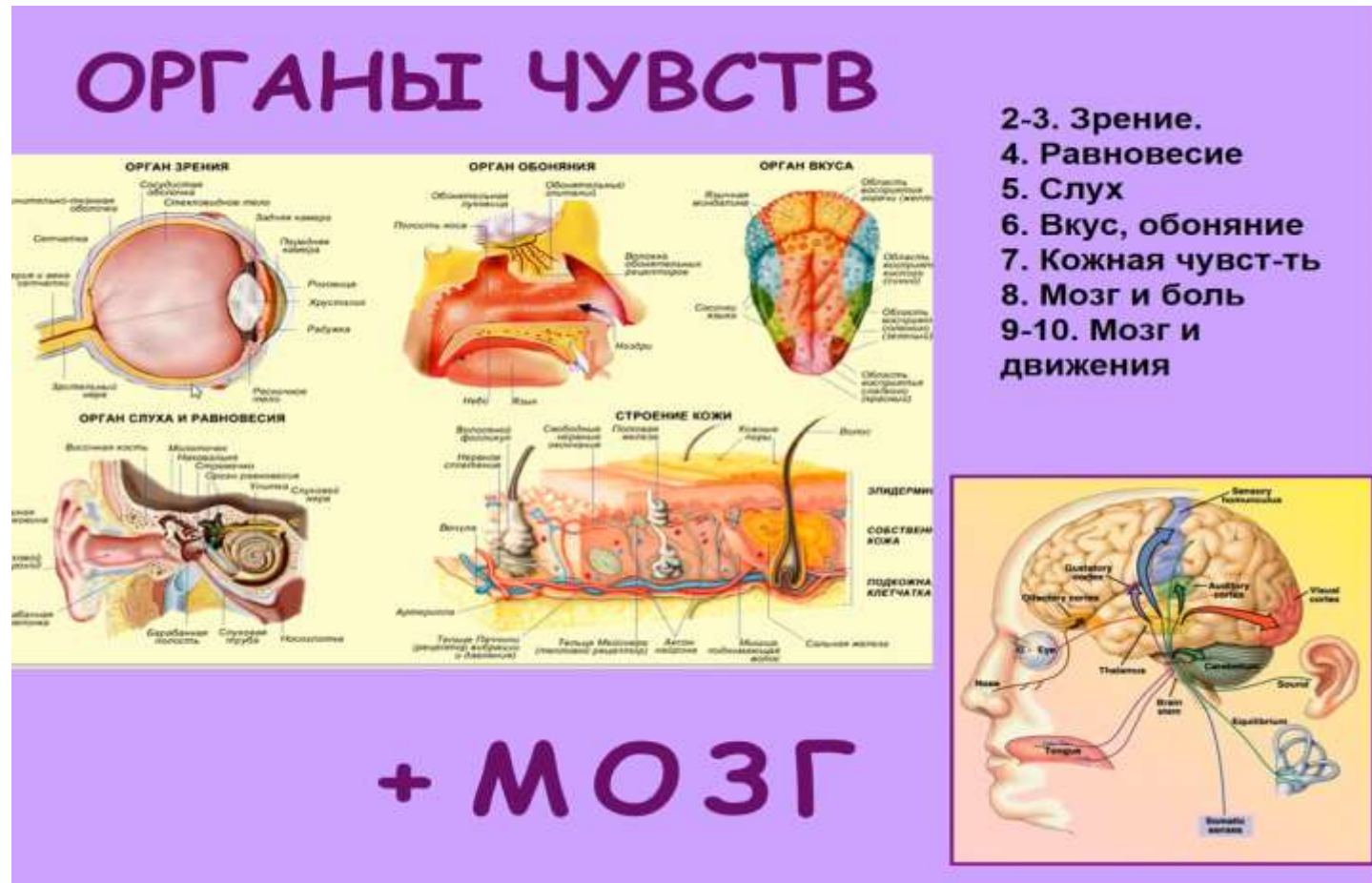
Сенсорные системы предназначены для сбора информации из внешней среды и внутренней среды организма.

Три составляющие всякой сенсорной системы:

- 1) Рецепторы (чувствительные клетки или чувствительные отростки нервных клеток)
- ↓
- 2) Проводящие нервы (спинномозговые и черепные)
- ↓
- 3) Обработывающие структуры спинного и головного мозга (высшие центры – в коре больших полушарий)



Орган чувств – периферическое образование, обеспечивающее восприятие и первичный анализ действующих раздражителей внешней среды. Главной частью органов чувств являются рецепторы.



Классификация сенсорных систем:

СС внешней среды (зрительная, слуховая, тактильная, температурная, обонятельная и вкусовая системы).

Роль этих систем – познание внешнего мира, приспособление к окр среде, поддержание тонуса ЦНС, что возможно благодаря импульсации, возникающей при действии раздражителя на рецепторы. С помощью этих сс организм познает свойства предметов и явлений окружающей среды, полезные и негативные стороны их воздействия на организм.

СС внутренней среды. Воспринимают и анализируют изменения внутренней среды организма, показателей деятельности различных органов. Существенные изменения воспринимаются с помощью субъективных ощущений (жажда, голод). Они формируются на основе биологических потребностей.

СС положения тела. Воспринимают, а анализируют положения тела в пространстве и частей тела относительно друг друга. Эти системы играют важную роль в регуляции мышечного тонуса и поддержания его с помощью естественной позы, в восстановлении нарушенной позы, в координации движений. Вестибулярная и проприоцептивная. Воспринимаются изменения в виде субъективных ощущений.

СС боли. Информирование о повреждающих действиях на организм и патологических процессах. Она включает 2 части: сенсорную, формирующую болевые ощущения, и обезболивающую, угнетающую неприятные ощущения. Боль – это неприятное, в виде страдания ощущение, возникающее в результате действия сверхсильного раздражителя, развития патологического процесса или кислородного голодания тканей.

В НС передача информации и ее кодирование главным образом осуществляется с помощью потенциала действия. Кодирование происходит за счет изменения частоты импульсов, их количества, интервала между группами импульсов. С помощью рецепторов возможна кодировка силы и некоторых качественных характеристик сигнала (н-р, место прикосновения к коже или частота звукового рецептора).

Рецепторы: чувствительные клетки (отростки нейронов или спец клетки) или белок, реагирующий на какое-то воздействие (н-р, на появление гормона или медиатора в синапсе)

Как происходит передача сигнала от рецепторов в ЦНС?
Здесь используется **топический принцип**: каждый рецептор передает сигнал «своей» нервной клетке, причем соседние рецепторы передают информацию соседним нейронам.

Аналогичным образом организована передача и внутри ЦНС от структуры к структуре – вплоть до коры больших полушарий.

В результате на разных уровнях ЦНС можно наблюдать формирование «карт» **рецепторных поверхностей** (поверхностей – где собраны рецепторы определенной сенс. системы; примерами являются кожа, поверхность языка, сетчатка глаза и др.).

Топическая организация позволяет закодировать «качество» сенсорного сигнала (= место настроенного на этот сигнал рецептора на рецепторной поверхности).

Такой принцип называется «кодировка номером канала» и широко используется при создании вычислительной техники.

20

Таким образом, каждый сенсорный сигнал характеризуется определенным количеством (=энергия стимула) и качеством.

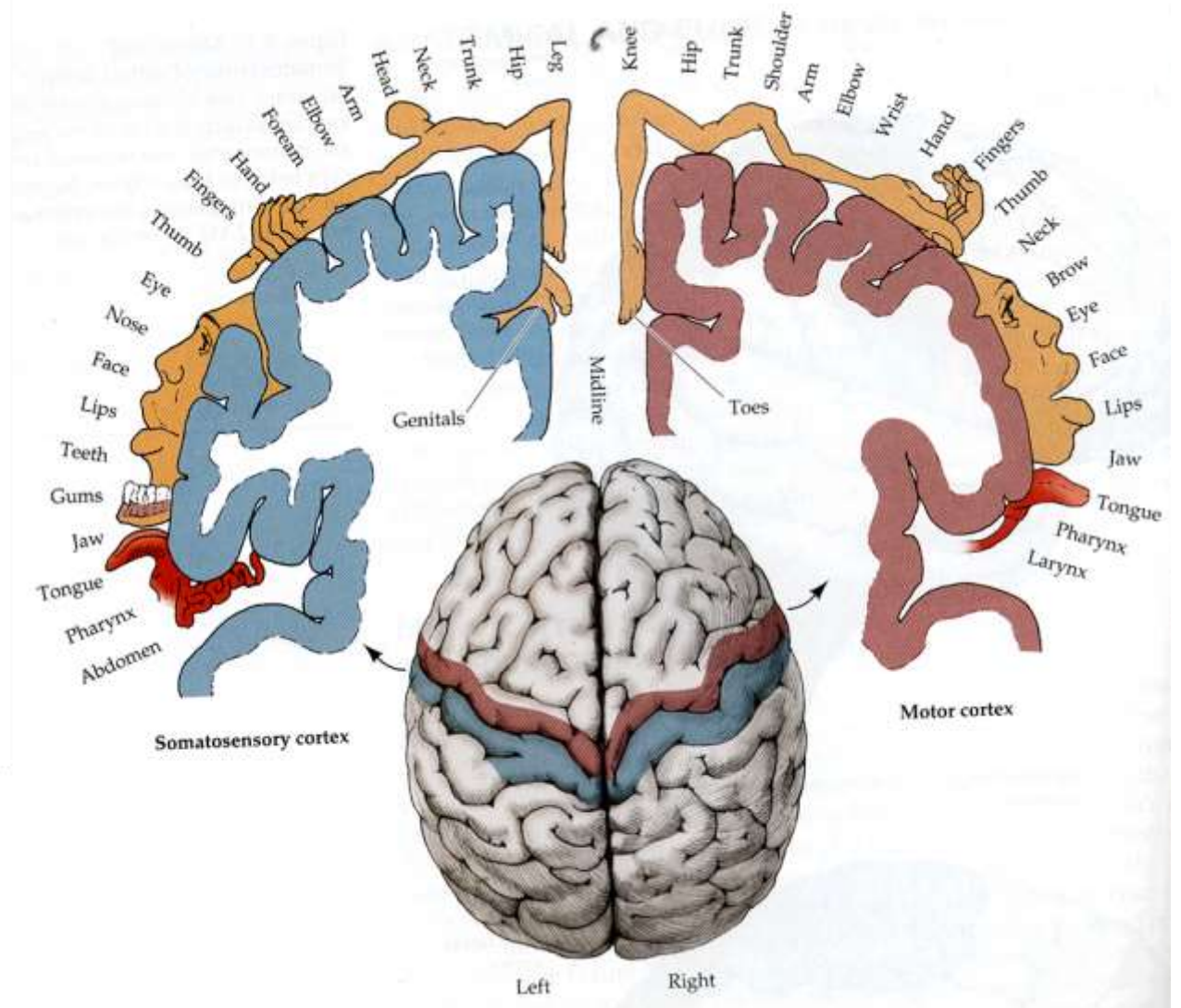
Сенсорная система	Количество	Качество
Кожная чувствительность	Сила прикосновения	Место прикосновения (соматотопия)
Слух	Громкость звука	Частота звука
Зрение	Яркость изображения	Место точки в пространстве

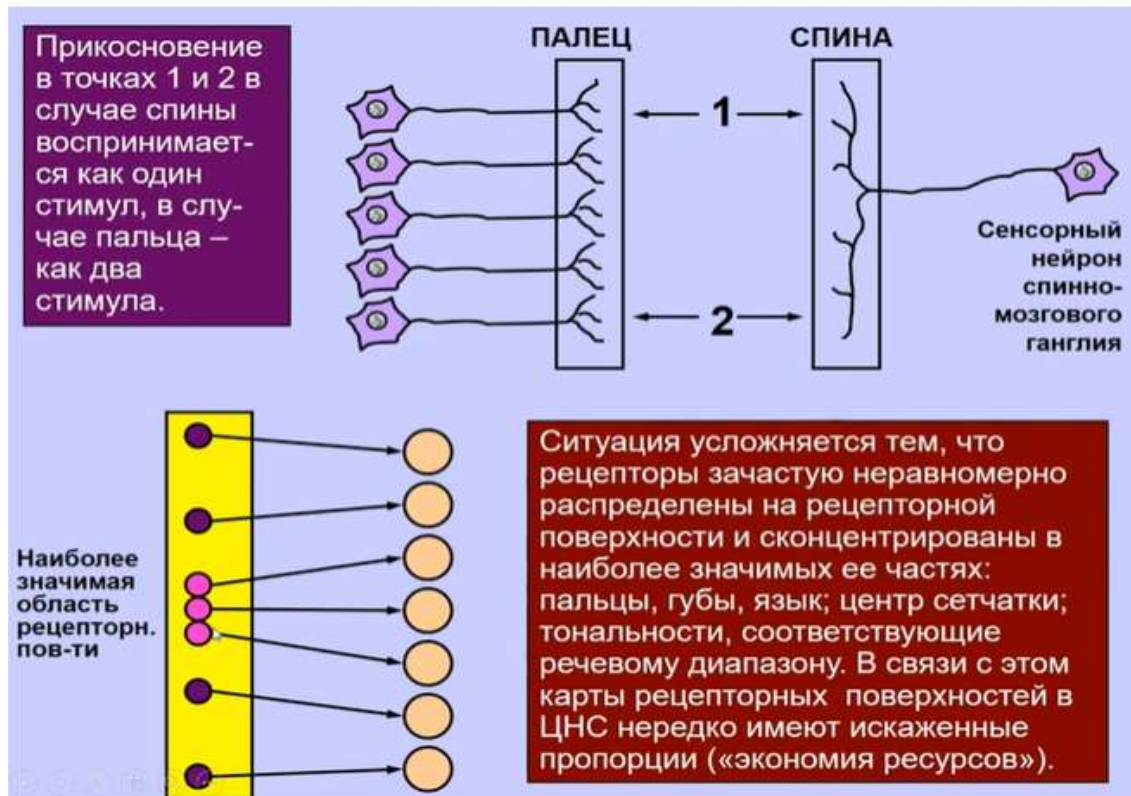
Топическая организация позволяет закодировать «качество» сенсорного сигнала (= место настроенного на этот сигнал рецептора на рецепторной поверхности).

Такой принцип называется «кодировка номером канала» и широко используется при создании вычислительной техники.

21

СОМАТОТОПИЯ (somatotopia; греч. soma, somatos тело + topos место) — способ (принцип) относительно локальной проекции участка тела на центральные структуры мозга, прежде всего коры больших полушарий, при которой создается соответствие между пространственным распределением афферентации участка тела, посылающего импульсацию, и воспринимающими ее зонами нервных структур — коры больших полушарий и др. (принцип экранной проекции, принцип проекции «точка в точку»).

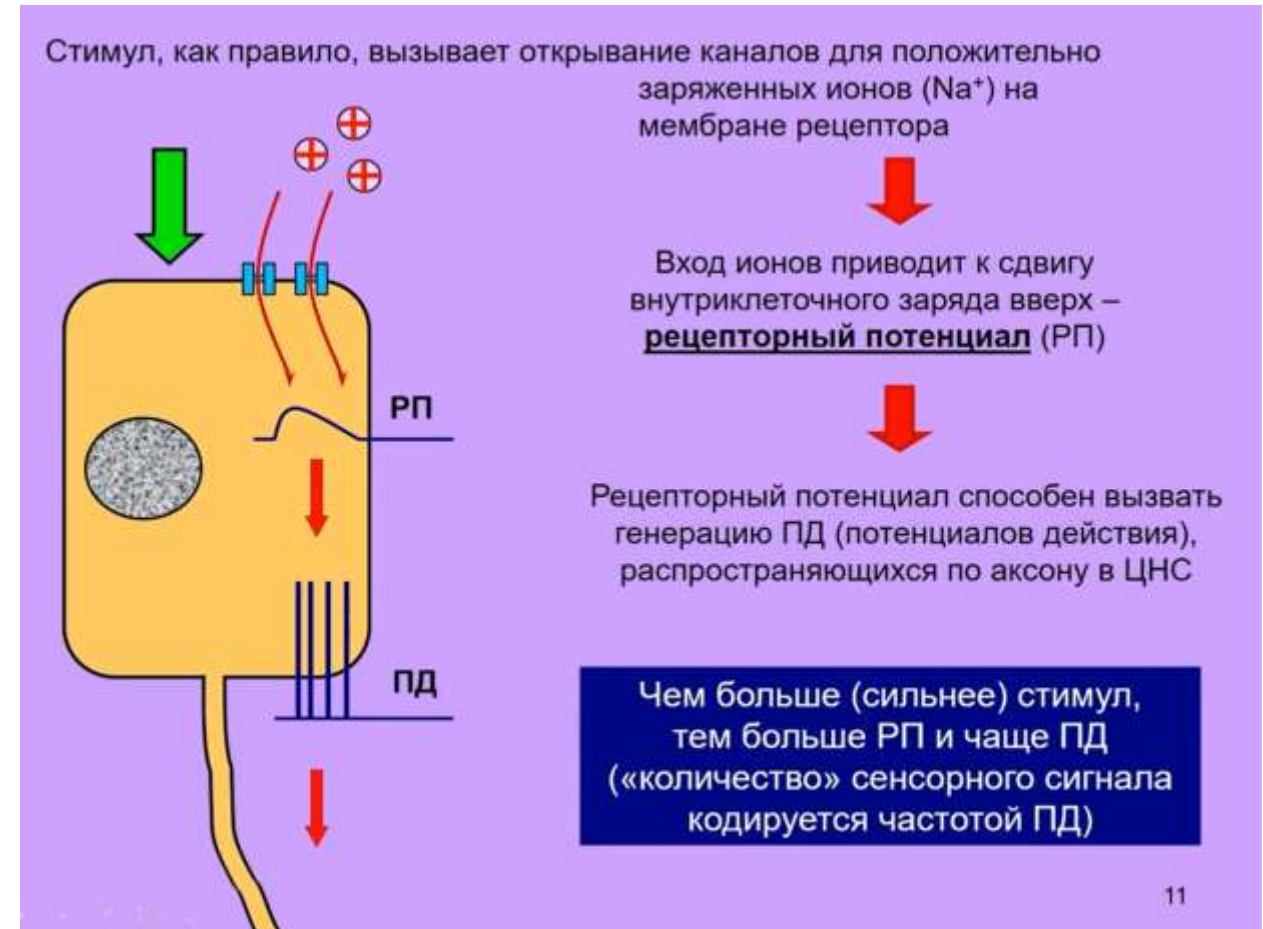
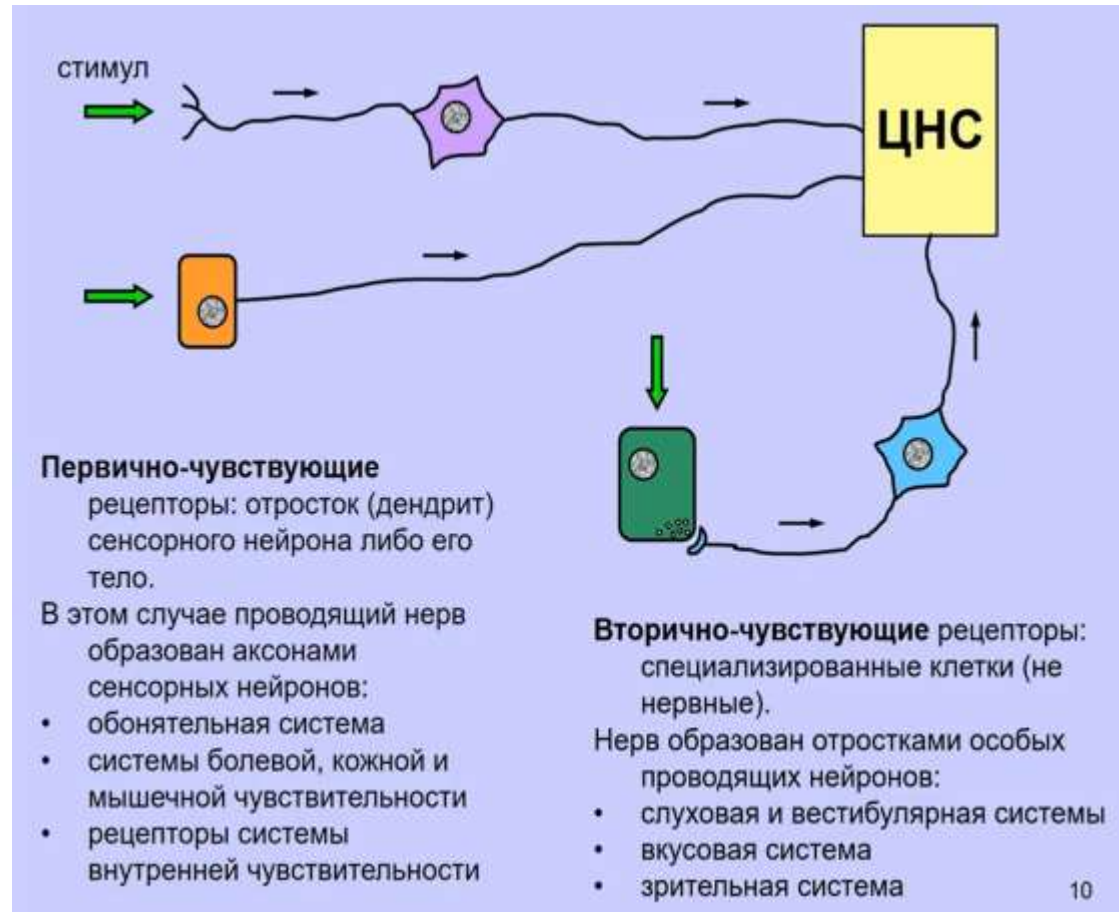




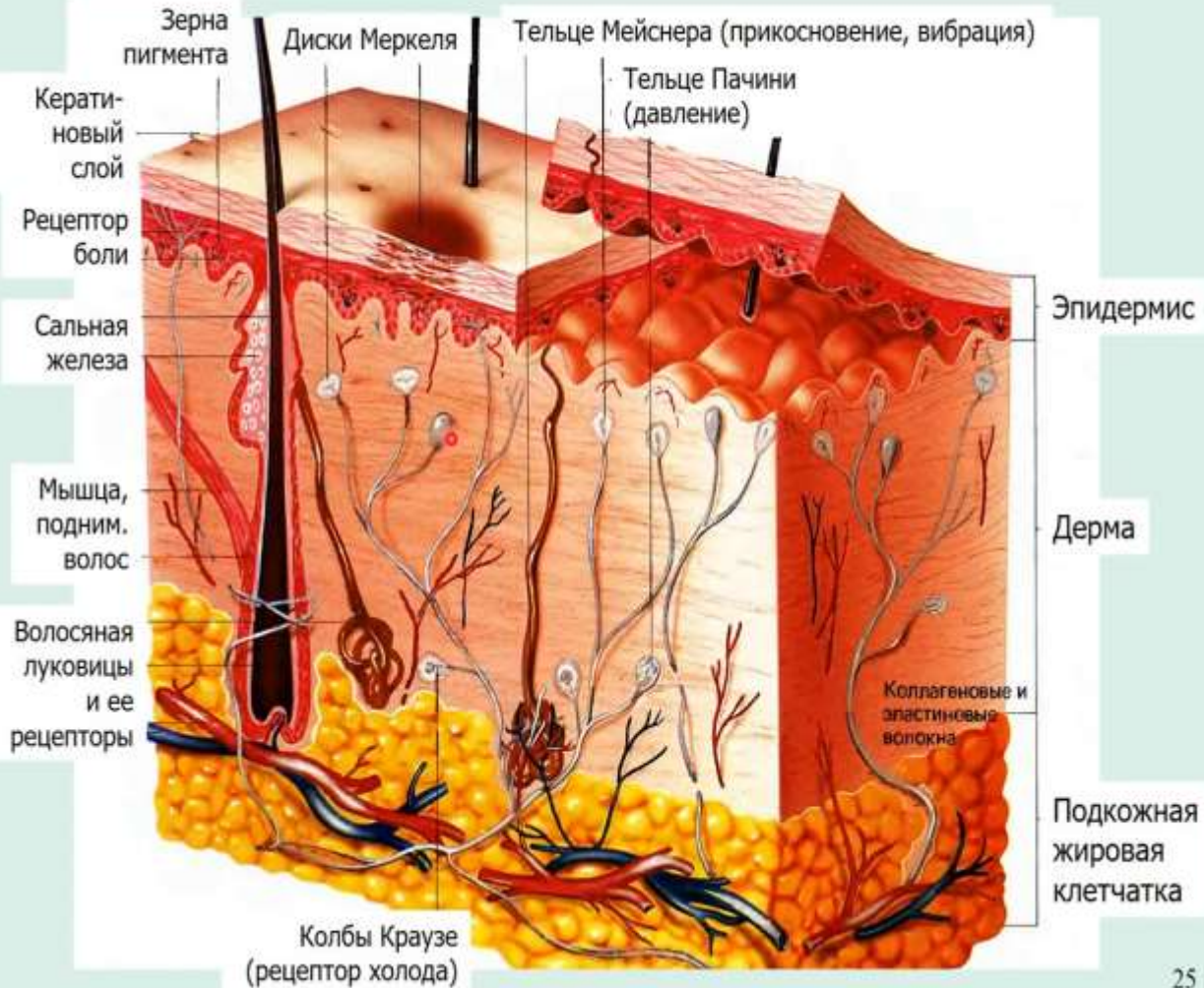
Возникновение искаженной карты сенсорной поверхности: одну и ту же поверхность на пальце обслуживают рецепторы, связанные с разными нейронами, с разными сенсорными нейронами, так как это рецепторы первичной чувствительности, а на спине та же самая площадь обслуживается одним нейроном, чей дендрит имеет множество ветвей. Это приводит к тому, что если мы прикоснемся к двум точкам в рамках одной поверхности, то в случае пальца мы ощутим двойное прикосновение, потому что сигнал пойдет по разным каналам. Если сделать всю поверхность кожи как в случае пальца, то будет перенасыщение информации и кора больших полушарий увязнет в таком большом кол-ве информации. В коре больших полушарий информация отражается лучше и больше о тех участках, где много рецепторов (н-р, пальцы, стопы, губы), много нейронов в теменной части обрабатывает сигналы от этих зон.

Кожная чувствительность – это прикосновение, давления, вибрации, тепло/холод.

Относится к **первично-чувствующей системе** рецепторов (отросток или его тело). В этом случае проводящий нерв образован аксонами сенсорных нейронов: обонятельная система, системы болевой, кожной и мышечной чувствительности, рецепторы внутренней чувствительности.

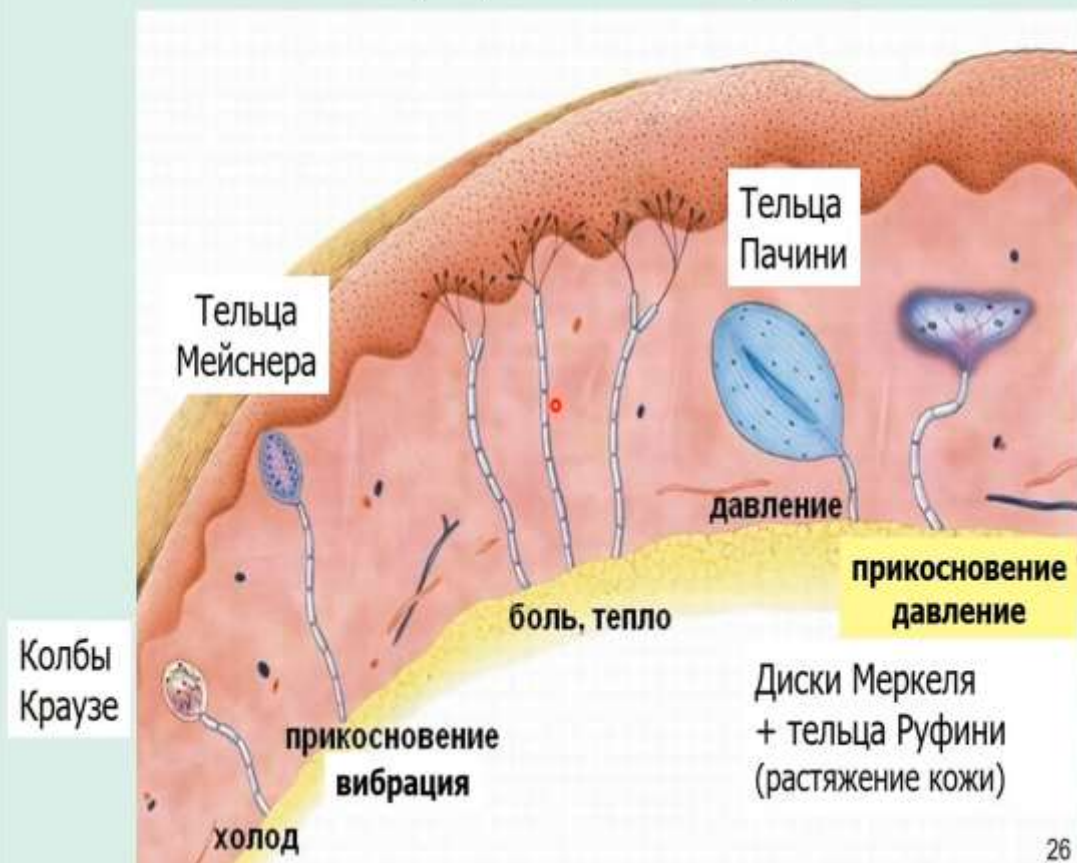


Кожа: 3 слоя, волосяные луковицы, железы, рецепторы (6).



25

В коже более 2 млн. рецепторов: болевых – 1.5 млн.; давления (осязания) – 500 тыс. тепловых – около 30 тыс.; холодовых – 250 тыс. Больше всего на губах, кончиках пальцев, языке.



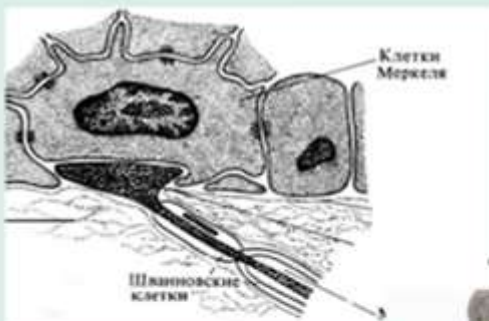
26

Диски Меркеля



Кожные механорецепторы разного типа.

Медленно адаптирующиеся рецепторы
диски Меркеля:
с нервными волокнами контактируют особые
чувствительные клетки, реагирующие на
деформацию «волосков».



С нервным волокном
соединено 10-20
таких клеток,
реакция на
воздействие от 0,05
мм и более

Узнавание объекта
«на ощупь»



28

Тельца Мейснера



Низкочастотная
синусоидальная
стимуляция



Кожные механорецепторы разного типа.

Быстро
адаптирующиеся
рецепторы:
тельца Мейснера,
уложенные в
спираль нервные
окончания
(«луковицы»),
соединенные
белковыми нитями с
окружающими
тканями, реакция на
вибрацию с
частотой
около 30 Гц,
контроль силы
захвата.

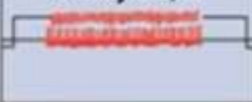


31

Тельца Пачини

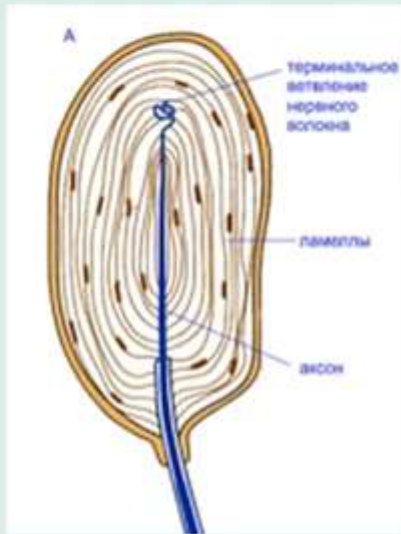


Высокочастотная
синусоидальная
стимуляция

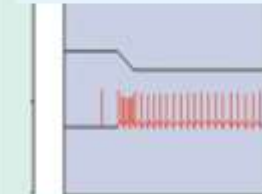


Кожные механорецепторы разного типа.

Быстро адаптирующиеся
рецепторы:
тельца Пачини,
в глубине дермы; нервное
волокно, покрыто слоями
вспомогательных клеток,
вибрация с высокой
частотой
(200-400 Гц), а также
давление, «работа с
инструментами.



Тельца Руффини



Кожные механорецепторы разного типа.

Медленно адаптирующиеся рецепторы
тельца Руффини:
капсулы с нервными волокнами, в глубине
кожи, реагируют на растяжение кожи, сгибы
суставов и т.п.

