

СОМАТОСЕНСОРНЫЕ ОРГАНЫ

Соматосенсорные органы – это органы, относящиеся к покровной системе (кожа) и системе органов опоры и движения (мышцы, связки, сухожилия и надкостница), содержащие многочисленные нервные образования, обеспечивающие восприятие болевых, температурных, тактильных и проприоцептивных раздражений, трансформацию их в нервные импульсы, а также проведение последних до соответствующих нервных центров:

- значение соматосенсорных органов в обеспечении полноценной повседневной деятельности человека чрезвычайно высоко; их роль существенно возрастает при существенном ухудшении зрения, слуха и обоняния;

- рецепторы кожи (экстероцепторы) воспринимают болевые, температурные и тактильные раздражения (рис. 40);

- болевые раздражения воспринимают свободные нервные окончания; холод – колбы Краузе; тепло – окончания Руффини; тактильные – диски Меркеля, рецепторы волосяных фолликулов и тельца Мейснера; давление – тельца Фатера-Пачини и Гольджи-Маццони;

- чувствительность кожи называют экстероцептивной или поверхностной (от покровов тела);

- экстероцепторы представляют собой контактные рецепторы, в которых нервные импульсы возникают под влиянием непосредственного воздействия раздражителя;

- рецепторы мышц, сухожилий, связок, капсул суставов, надкостницы и костей воспринимают информацию о тоне мышц, положении частей тела в пространстве, чувстве веса, давления и вибрации;

- данные рецепторы называют проприоцепторами, а воспринимаемую ими чувствительность – проприоцептивной;

- проприоцепторы представлены многочисленными мышечными веретенами и также являются контактными рецепторами.

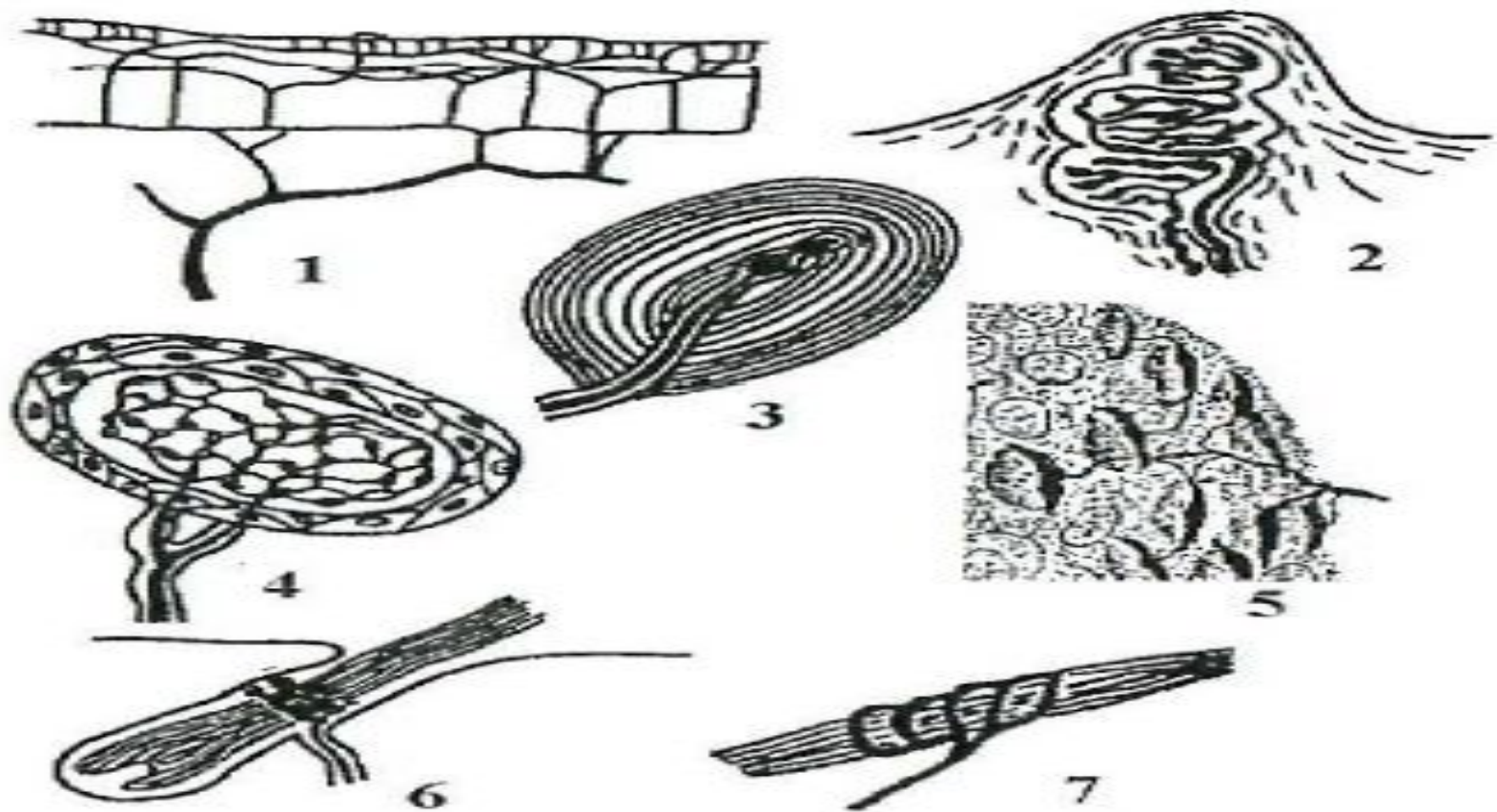


Рис. 40. Виды рецепторов (схема):

1 – свободные нервные окончания; 2 – тельце Мейснера; 3 – тельце Фатер-Пачини; 4 – колба Краузе; 5 – диски Меркеля; 6 – рецептор волосяного фолликула; 7 – рецептор мышечного веретена

КОЖА

Кожа, *cutis*, образует покров тела. Она включает: эпидермис, дерму и подкожную основу (гиподерму):

1. Эпидермис, *epidermis*, – это поверхностно расположенная выстилка, образованная многослойным плоским ороговевающим эпителием (рис. 41):

- обновление эпидермиса осуществляется за счет глубокого росткового слоя;
- эпидермис развивается из эктодермы;
- сосуды и нервные элементы в нем отсутствуют.

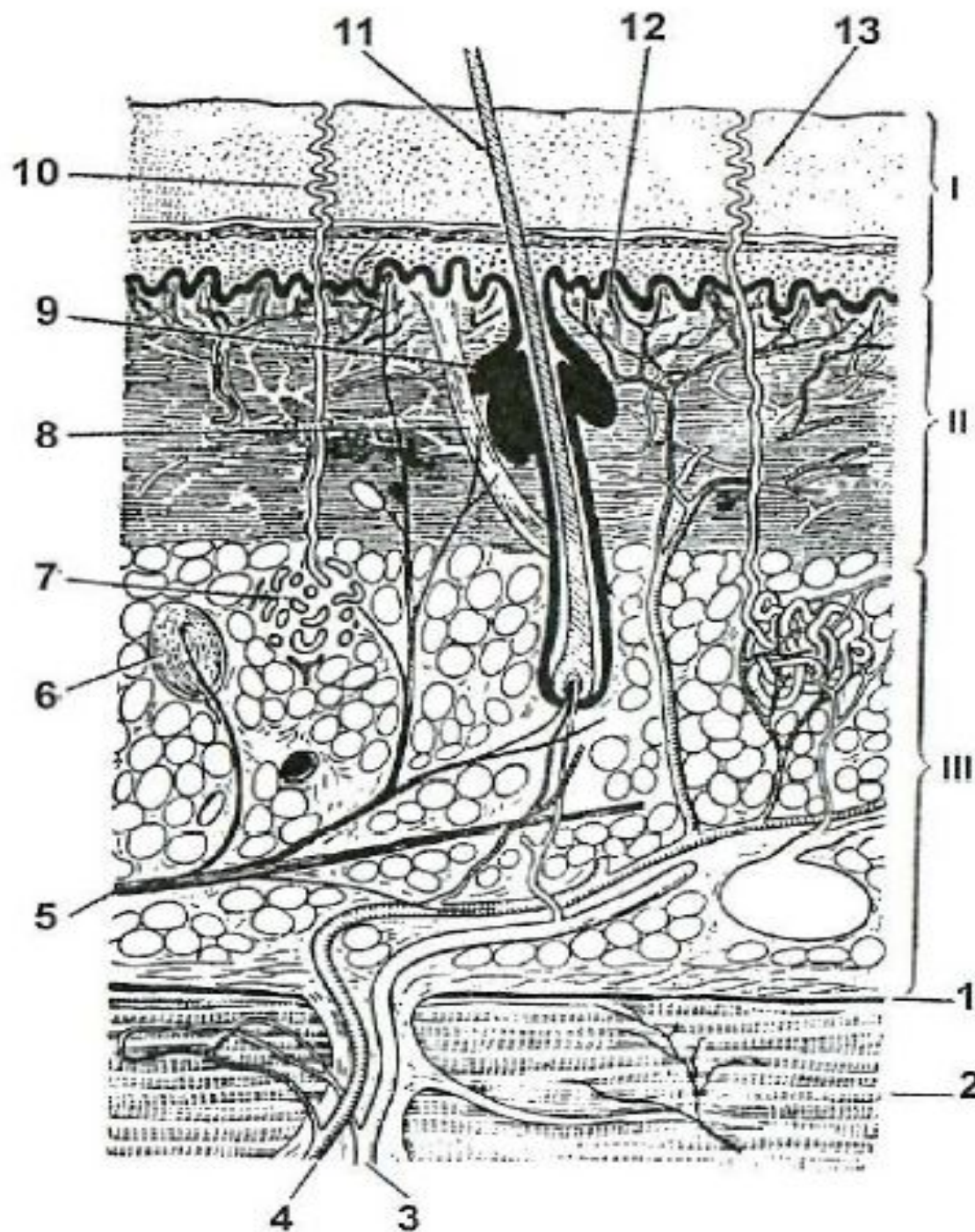


Рис. 41. Строение кожи:
 I – epidermis; II – dermis;
 III – hypodermis;
 1 – fascia superficialis; 2 – musculus;
 3 – vena; 4 – arteria; 5 – nervus; 6 – рецептор;
 7 – glandula sudorifera; 8 – m. arrector pili; 9 – glandula sebacea; 10 – ductus glandulae sudoriferae; 11 – pilus; 12 – stratum papillare; 13 – роговой слой эпидермиса

2. Дерма, *dermis*, содержит густые капиллярные сети, рецепторы и мелкие нервные волокна, оплетающие соединительнотканые структуры:

- в дерме выделяют два слоя:

1) сосочковый слой, *stratum papillare*, – поверхностный;

2) сетчатый слой, *stratum reticulare*, – глубокий;

- сосочковый слой представлен рыхлой неоформленной соединительной тканью, залегающей на различной глубине;

- сетчатый слой образован плотной неоформленной соединительной тканью, богатой коллагеновыми и эластическими волокнами;

- сетчатый слой постепенно, без разграничений, переходит в подкожную основу;

- рельеф кожи определяется наличием на ее поверхности борозд кожи, *sulci cutis*, и гребней кожи, *cristae cutis*;

- форма гребней определяется рельефом сосочкового слоя дермы;

- на коже в области ногтевых фаланг гребешки располагаются дугообразно, формируя индивидуальный папиллярный рисунок, который не изменяется в течение всей жизни;

- исследование папиллярных узоров (дерматоглифика) используется в криминалистике для идентификации личности (дактилоскопия);

- дерма развивается из мезодермы.

3. Подкожная основа, *tela subcutanea*, (гиподерма, *hypodermis*)

тесно связана с кожей:

- гиподерма построена из рыхлой соединительной ткани и образует подкожные клетчаточные пространства, в которых находятся концевые отделы потовых желез, жировые скопления, сосуды, нервы и лимфатические узлы;

- ячейки, ограниченные фиброзными тяжами, заполнены жировой тканью, образующей жировые отложения, *ranniculus adiposus*.

- в коже содержится огромное количество болевых, температурных и тактильных рецепторов, поэтому ее также относят к органам чувств:

- различные виды раздражений воспринимаются свободными и инкапсулированными нервными окончаниями, которые распределяются в коже тела человека.

Дериваты (производные) кожи

1. Волосы, *pili*, – это эпителиальные нитевидные придатки кожи:

1) корень волоса, *radix pili*, находится в толще кожи и заканчивается утолщенной частью – волосяной луковицей, *bulbus pili*, которая является ростковой частью волоса;

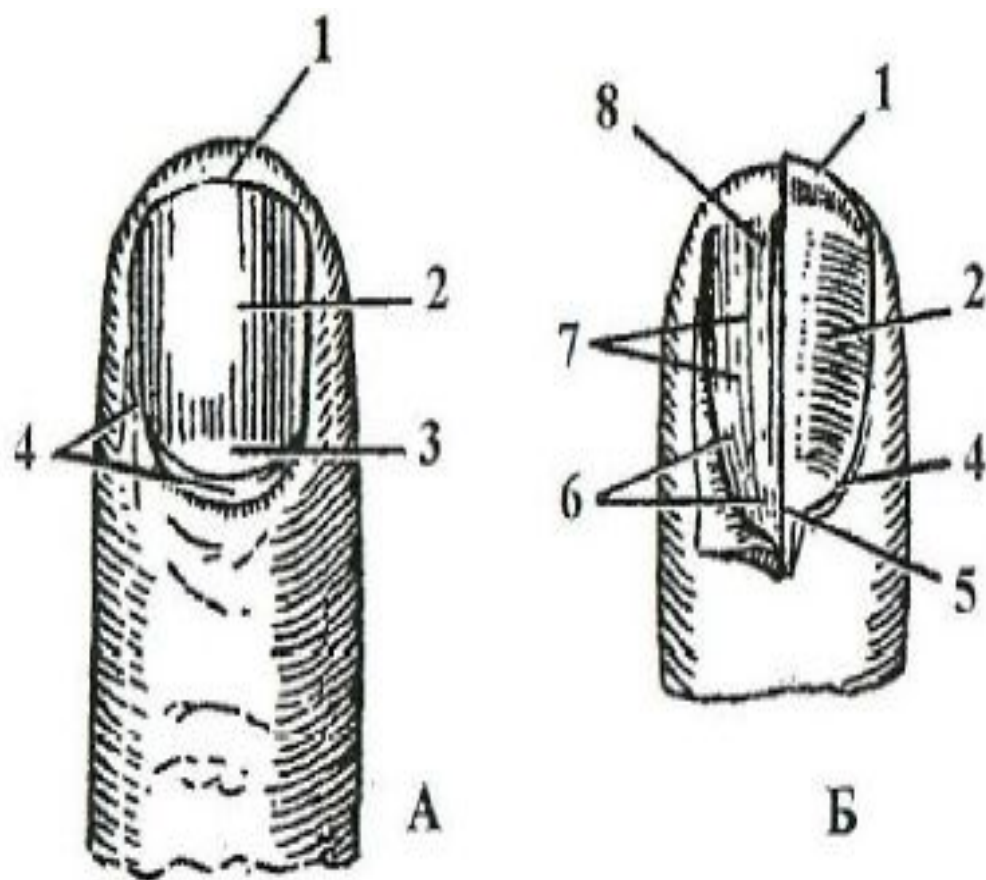
- корень волоса располагается в волосяном фолликуле, который состоит из внутреннего и наружного эпителиальных влагалищ и соединительнотканной сумки, *bursa pili*;

- в просвет фолликула открывается выводной проток сальной железы;

- в сумку вплетается гладкая мышца, поднимающая волос, *m. arrector pili*, которая начинается в сетчатом слое дермы;

- при сокращении данная мышца образует возвышения на коже, формируя "гусиную кожу", способствуя выдавливанию секрета сальной железы;

2) стержень волоса, *scapus pili*, располагается над поверхностью кожи.



2. Ногти. *ungues*.
 – это придатки кожи пальцев рук и ног, расположенные на тыльной стороне дистальных фаланг (рис. 42):

1) **ногтевое ложе. *matrix unguis***, состоит из эпителия (росткового слоя эпидермиса) и соединительной ткани, в которой находятся кровеносные сосуды;

Рис. 42. Строение ногтя. А – вид сверху; Б – ногтевая пластинка частично отпрепарирована: 1 – *margo liber*; 2 – *corpus unguis*; 3 – *lunula*; 4 – *vallum unguis*; 5 – *radix unguis*; 6 – *sulcus matricis unguis*; 7 – *cristae matricis unguis*; 8 – *matrix unguis*

- ногтевая матрица, это участок эпителия, на котором лежит корень ногтя;

- она имеет неровный характер, образуя борозды и гребни ногтевой матрицы, *sulci et cristae matricis unguis*;

2) ногтевая пластинка, *lamina unguis*, представляет собой плотный роговой слой;

- она состоит из корня ногтя, *radix unguis*; тела, *corpus unguis*, и свободного края, *margo liber*;

- валик ногтя, *vallum unguis*, кожная складка, сзади и сбоков окружающая ногтевую пластинку;

- ногтевая пластинка построена из роговых чешуек эпидермиса, в которых содержится кератин.

3. Железы кожи, *glandulae cutaneae*, по характеру выделяемого секрета делят на потовые и сальные:

1) **потовые железы, *glandulae sudoriferae***, представляют собой трубчатые железы с клубочково-концевыми отделами;

- железа состоит из **тела и потового протока**, открывающегося на коже;

- **экринные (малые) потовые железы** расположены по всей коже;

- они отсутствуют в красной кайме губ, головке полового члена и крайней плоти, малых половых губах;

- **апокриновые (большие) потовые железы** связаны с волосяными фолликулами;

- они локализируются только в подмышечной области, на лобке, больших половых губах, промежности и в области анального отверстия;

- они выделяют более вязкий секрет щелочной реакции со специфическим запахом;

- **секреция апокриновых желез тесно связана с половой функцией**: функционируют в полной мере только в период половой зрелости;

- **разновидностью апокриновых желез** являются: ресничные железы, железы преддверия носа, серные железы наружного слухового прохода;

2) сальные железы, *glandulae sebaceae*, выделяют жироподобный секрет, который служит защитной смазкой для кожи и волос;

- их выводные протоки открываются в воронки волосяных фолликулов;

- тело железы располагается в дерме между волосяным фолликулом и мышцей, поднимающей волос;

- сальные железы отсутствуют только в коже ладоней и подошв.

Проводящие пути общей чувствительности

Информация от соматосенсорных органов поступает в центральную нервную систему по проводящим путям общей чувствительности, основными из которых являются пути болевой, температурной, тактильной и сознательной проприоцептивной чувствительности.

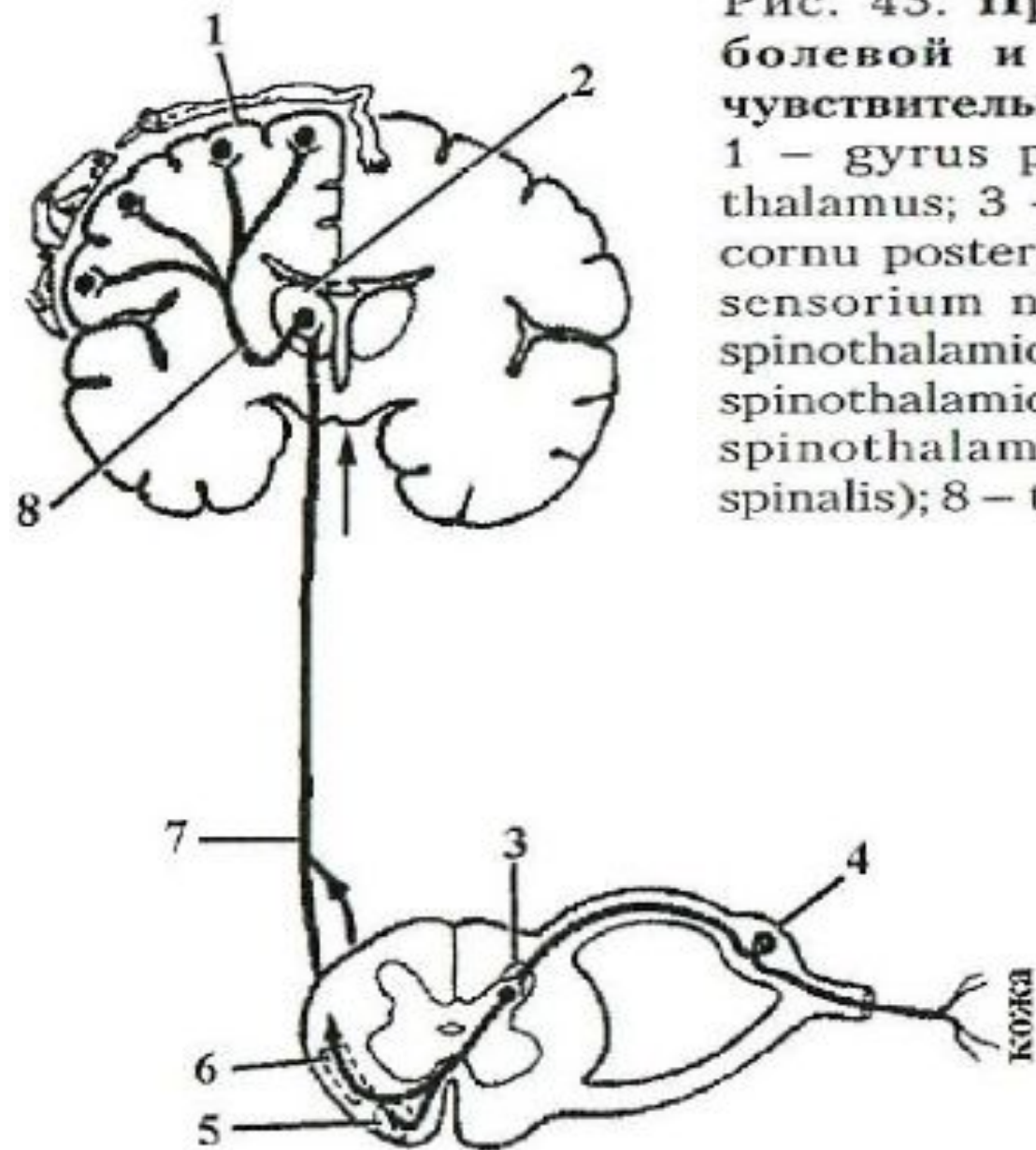


Рис. 43. Проводящий путь болевой и температурной чувствительности:

1 – gyrus postcentralis; 2 – thalamus; 3 – nucleus proprius cornu posterioris; 4 – ganglion sensorium n. spinalis; 5 – tr. spinothalamicus anterior; 6 – tr. spinothalamicus lateralis; 7 – tr. spinothalamicus (lemniscus spinalis); 8 – tr. thalamocorticalis

1. Путь болевой, температурной и тактильной чувствительности от области туловища, конечностей и шеи (ганглио-спинно-таламокорковый путь, *tr. gangliospinothalamocorticalis*):

- он начинается от экстерорецепторов кожи шеи, туловища и конечностей (рис. 43);

- далее импульсы поступают по периферическим отросткам псевдоуниполярных клеток к *ganglion sensorium n. spinalis* (1 нейроны);

- центральные отростки псевдоуниполярных клеток (*ganglion sensorium n. spinalis*) в составе задних корешков проникают в спинной мозг и заканчиваются на клетках *nucleus proprius cornu posterioris* (2 нейроны);

- аксоны *nucleus proprius cornu posterioris* поднимаются косо на 2-3 сегмента вверх и в области белой спайки полностью переходят на противоположную сторону, образуя:

а) латеральный спинно-таламический тракт, *tr. spinothalamicus lateralis*, (болевая и температурная чувствительность);

б) передний спинно-таламический тракт, *tr. spinothalamicus anterior*, (тактильная чувствительность);

- в спинном мозге указанные тракты проходят, соответственно, в боковом и переднем канатиках;

- в продолговатом мозге латеральный и передний спинно-таламические тракты объединяются в единый спинно-таламический тракт, *tr. spinothalamicus*, который имеет второе название – спинномозговая петля, *lemniscus spinalis*;

- далее спинно-таламический тракт проходит в покрывке моста и среднего мозга (II зона ствола) и заканчивается на вентролатеральных ядрах таламуса;

- большая часть аксонов *nuclei ventrolaterales thalami* (3 нейроны) в составе таламокоркового тракта, *tr. thalamocorticalis*, через заднюю ножку *capsula interna* направляется в IV слой коры постцентральной извилины (проекционный центр общей чувствительности; 4 нейрон); небольшая часть волокон заканчивается в коре, ограничивающей внутритеменную борозду (центр схемы тела);

- часть аксонов вентролатеральных ядер таламуса направляется в его медиальные ядра (чувствительный интеграционный центр экстрапирамидной системы), которые принимают участие в обеспечении безусловнорефлекторной регуляции тонуса мышц в ответ на раздражение экстероцепторов.

Таким образом, путь поверхностной (экстероцептивной) чувствительности последовательно включает три тракта:

а) *tr. gangliospinalis*;

б) *tr. spinothalamicus (lemniscus spinalis)*;

в) *tr. thalamocorticalis*.

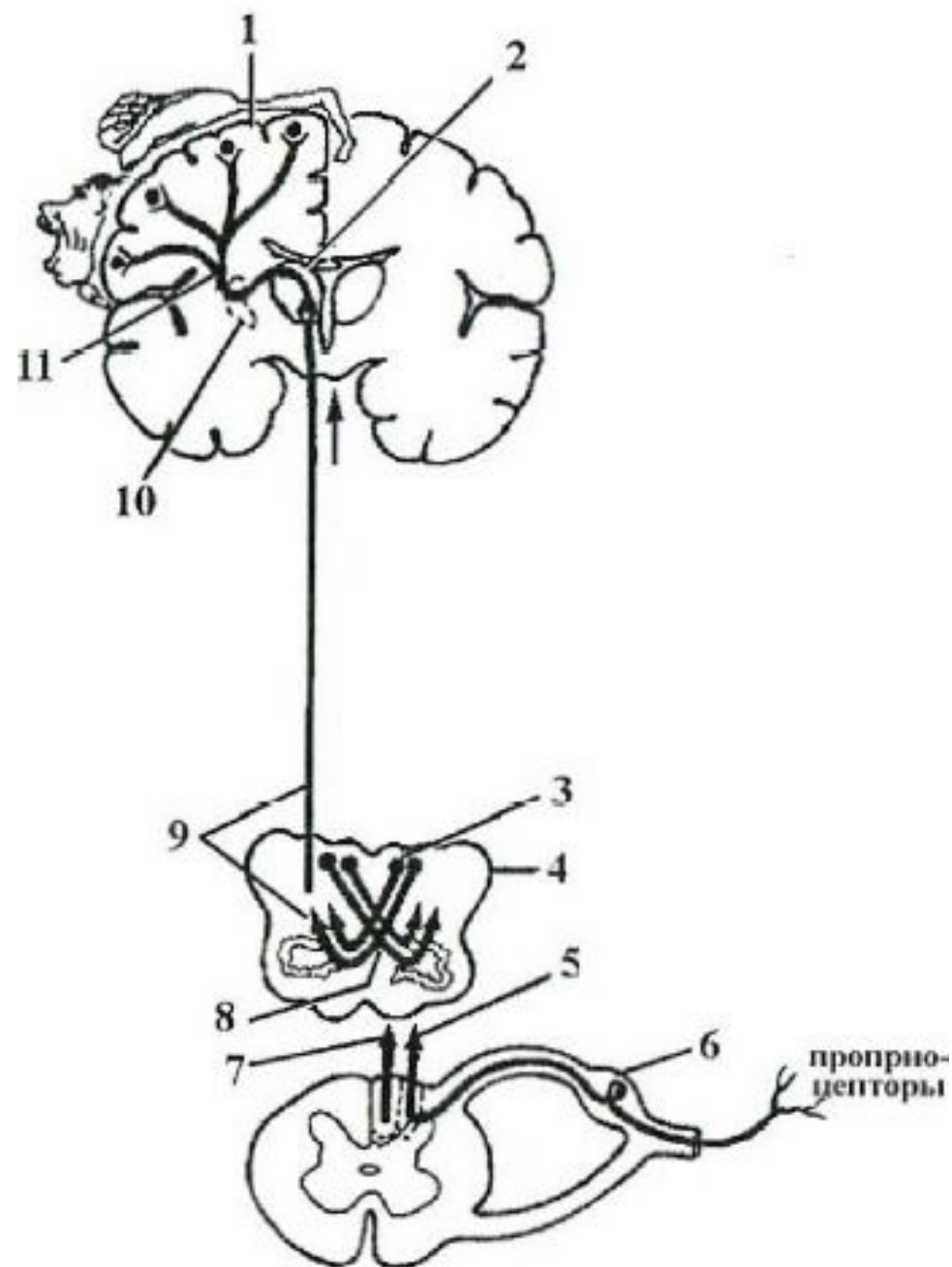


Рис. 44. Проводящий путь сознательной проприоцептивной чувствительности:

1 – gyrus precentralis; 2 – thalamus; 3 – nucleus gracilis et nucleus cuneatus; 4 – medulla oblongata; 5 – fasciculus cuneatus; 6 – ganglion sensorium n. spinalis; 7 – fasciculus gracilis; 8 – fibrae arcuatae internae; 9 – tr. bulbothalamicus (lemniscus medialis); 10 – capsula interna; 11 – tr. thalamocorticalis

2. Путь сознательной проприоцептивной (глубокой) чувствительности от области туловища и конечностей (ганглио-бульбарно-таламокорковый путь, *tr. gangliobulbothalamocorticalis*):

- путь начинается от проприоцепторов и по периферическим отросткам псевдоуниполярных клеток (рис. 44) нервный импульс поступает к клеткам *ganglion sensorium n. spinalis* (1 нейроны);

- далее в составе задних корешков спинномозговых нервов импульсы поступают в спинной мозг и, минуя серое вещество, идут в задний канатик;

- в заднем канатике они формируют: тонкий пучок, *fasciculus gracilis*, (Голля) – лежит медиально; и клиновидный пучок, *fasciculus cuneatus*, (Бурдаха) – расположен латерально;

- пучок Голля проводит импульсы сознательной проприоцептивной чувствительности от нижних конечностей и нижней половины туловища (от 19 нижних сегментов спинного мозга); пучок Бурдаха – от верхней части туловища, верхних конечностей и шеи (от 12 верхних сегментов спинного мозга);

- пучки Голля и Бурдаха поднимаются до *tuberculum gracile et tuberculum cuneatum* продолговатого мозга, где располагаются 2 нейроны;

- аксоны *nucleus gracilis et nucleus cuneatus* формируют:

а) внутренние дугообразные волокна, *fibrae arcuate internae*, которые перекрещиваются с такими же волокнами противоположной стороны, и образуют бульбарно-таламический тракт, *tr. bulbothalamicus* (медиальная петля, *lemniscus medialis*);

б) наружные дугообразные волокна, *fibrae arcuate externae*, направляются к коре червя мозжечка через нижнюю ножку и формируют бульбарно-мозжечковый тракт, *tr. bulbocerebellaris*;

- далее бульбарно-таламический тракт проходит рядом со спинно-таламическим трактом в покрывке ствола и заканчивается в вентролатеральных ядрах таламуса (3 нейроны);

- большая часть аксонов *nuclei ventrolaterales thalami* в составе *tr. thalamocorticalis* через заднюю ножку *capsula interna* направляется в IV слой коры предцентральной извилины (центр двигательных (кинестетических) функций); меньшая часть волокон – в кору постцентральной извилины (центр общей чувствительности); еще меньшая часть – в кору, ограничивающую внутритеменную борозду, (центр схемы тела), где происходит анализ поступившей информации (4 нейроны);

- часть аксонов *nuclei ventrolaterales thalami* направляется в его медиальные ядра (чувствительный интеграционный центр экстрапирамидной системы) для обеспечения безусловнорефлекторной регуляции тонуса мышц в ответ на раздражение проприоцепторов.

Таким образом, исходя из локализации коммуникационных центров, путь сознательной проприоцептивной чувствительности последовательно включает три тракта:

а) *tr. gangliobulbaris*;

б) *tr. bulbothalamicus (lemniscus medialis)*;

в) *tr. thalamocorticalis*.