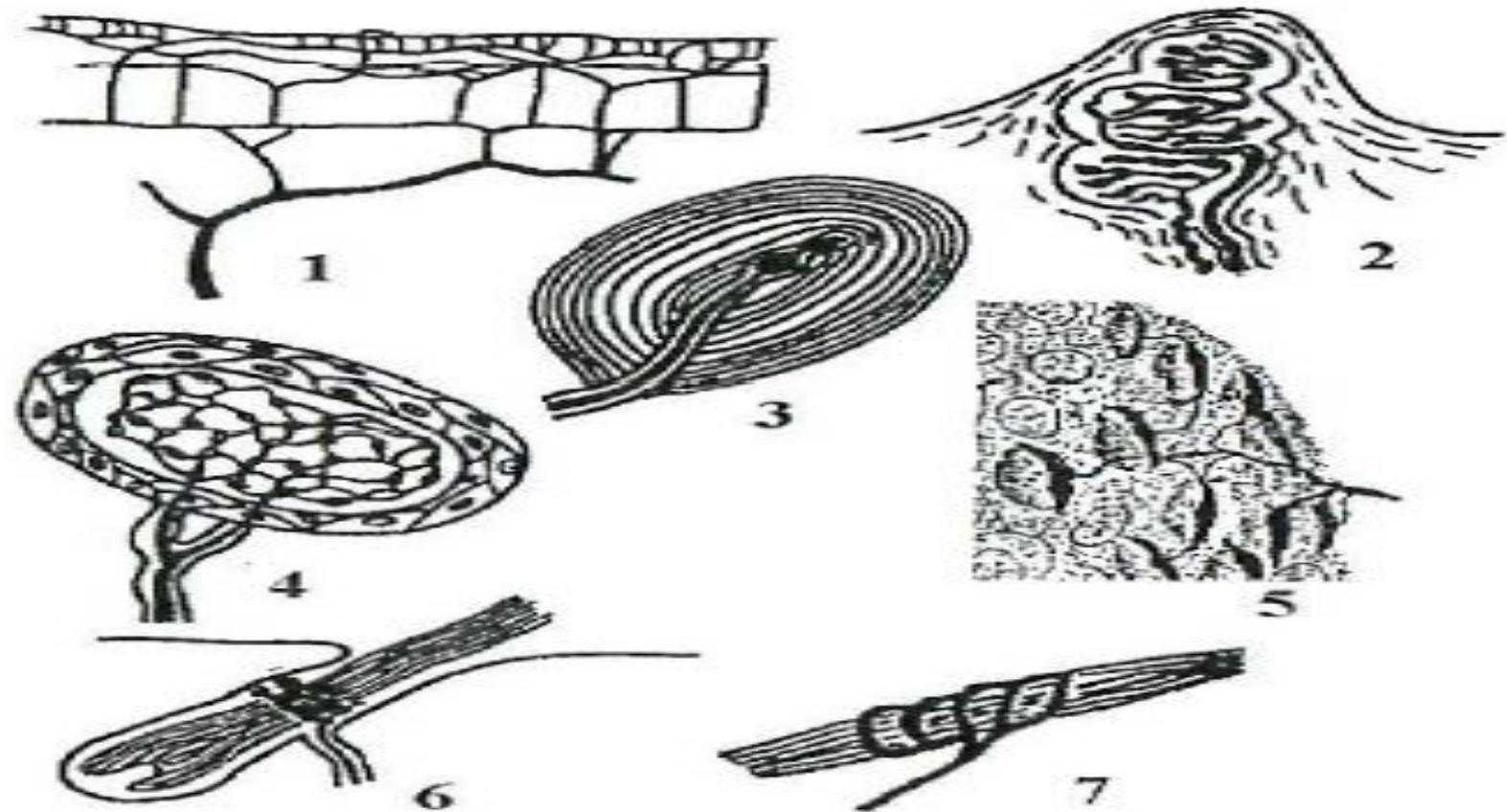


# **СОМАТОСЕНСОРНЫЕ ОРГАНЫ**

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 (экстероценторы) воспринимают болевые, температурные и тактильные раздражения (рис. 40);
  - болевые раздражения воспринимают свободные нервные окончания; холод – колбы Краузе; тепло – окончания Руффини; тактильные – диски Меркеля, рецепторы волоссяных фолликулов и тельца Мейснера; давление – тельца Фатера-Пачини и Гольджи-Маццони;
  - чувствительность кожи называют экстероцептивной или поверхностной (от покровов тела);
  - экстероценторы 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 тонусе мышц, положении частей тела в пространстве, чувстве веса, давления и вибрации;
  - данные рецепторы называют проприоцепторами, а воспринимаемую ими чувствительность – проприоцептивной;
  - проприоценторы представлены многочисленными мышечными веретенами и также являются контактными рецепторами.



**Рис. 40. Виды рецепторов  
(схема):**

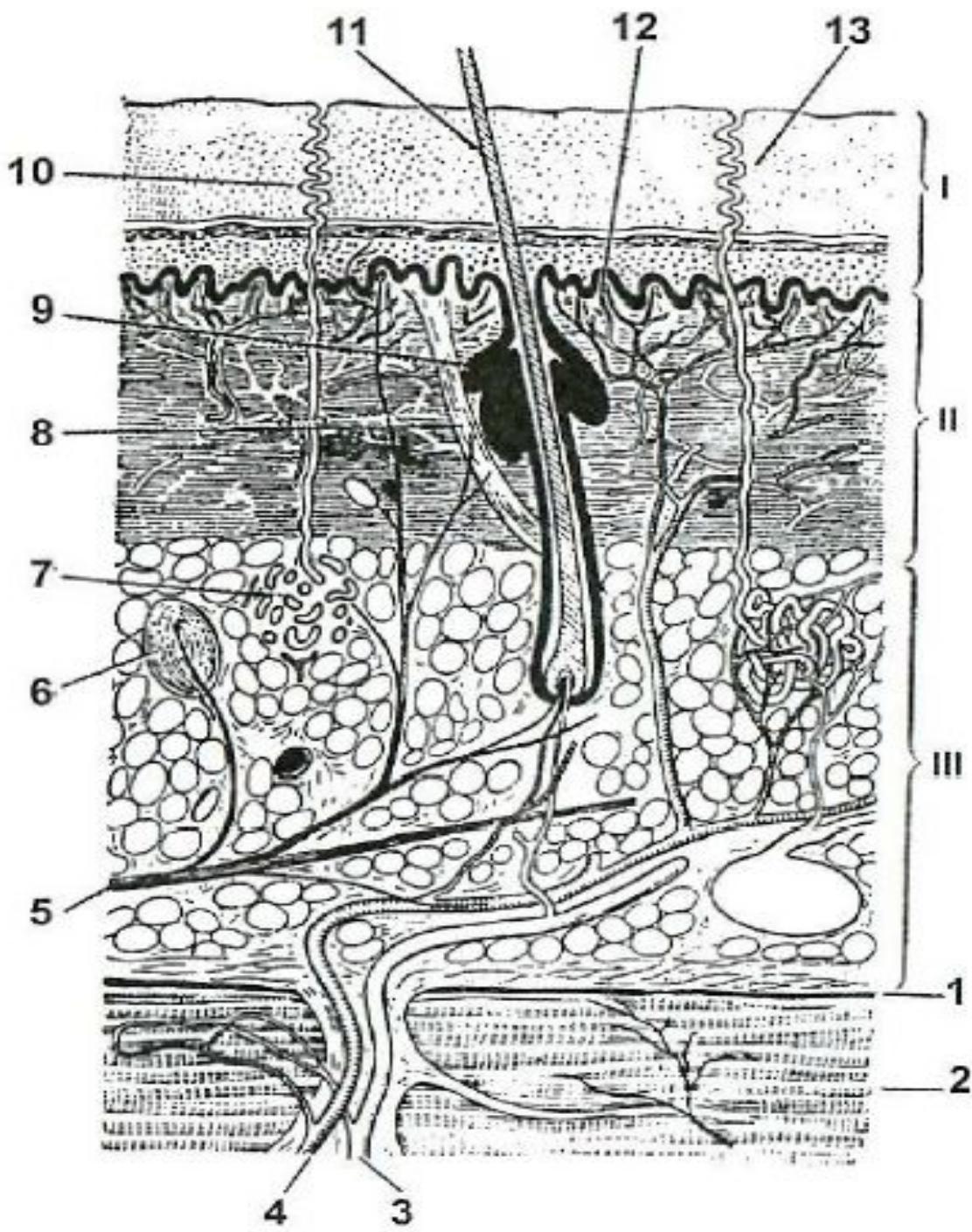
1 – свободные нервные окончания; 2 – тельце Мейснера;  
3 – тельце Фатер-Пачини; 4 – колба Краузе; 5 – диски Меркеля;  
6 – рецептор волосяного фолликула; 7 –  
рекептор мышечного веретена

## **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 – arte-  
 ria; 5 – nervus; 6 – рецептор;  
 7 – glandula sudorifera; 8 –  
 m. arrector pili; 9 –glandula  
 sebacea; 10 – ductus glandu-  
 lae 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, *panniculus 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;

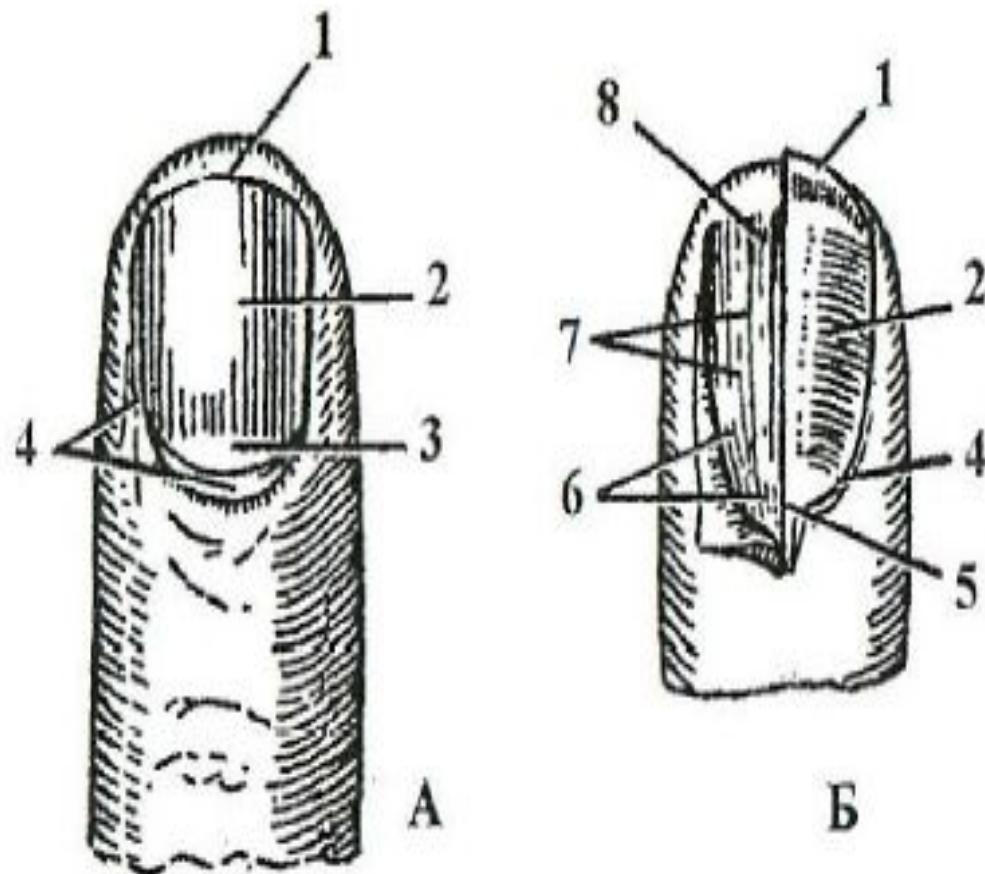
- корень волоса располагается в волосяном фолликуле, который состоит из внутреннего и наружного эпителиальных влагалищ и соединительнотканной сумки, *bursa pili*;

- 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.



**Рис. 42. Строение ногтя.** А – вид сверху; Б – ногтевая пластина 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*

## 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;

- 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 пластиинка, *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 пластиинку;

- ногтевая пластиинка 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 локализуются 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.

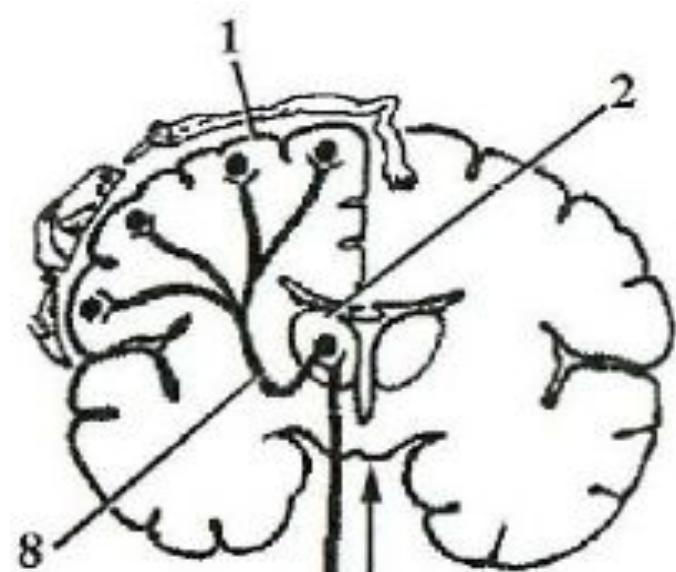
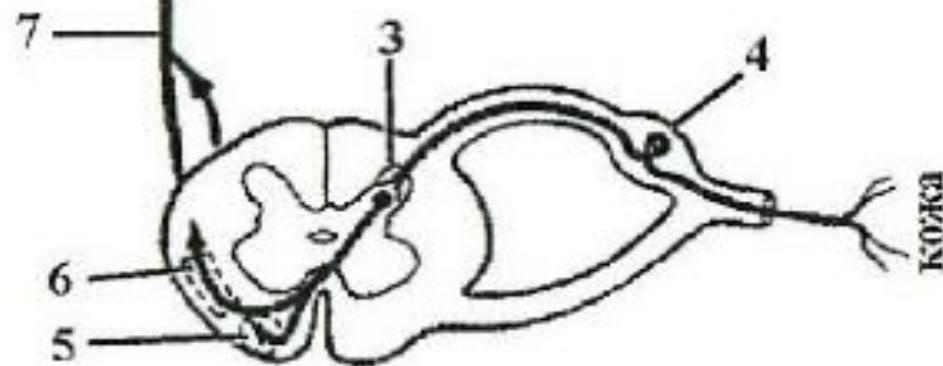


Рис. 43. Проводящий путь болевой и температурной чувствительности:

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 (гангио-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*;

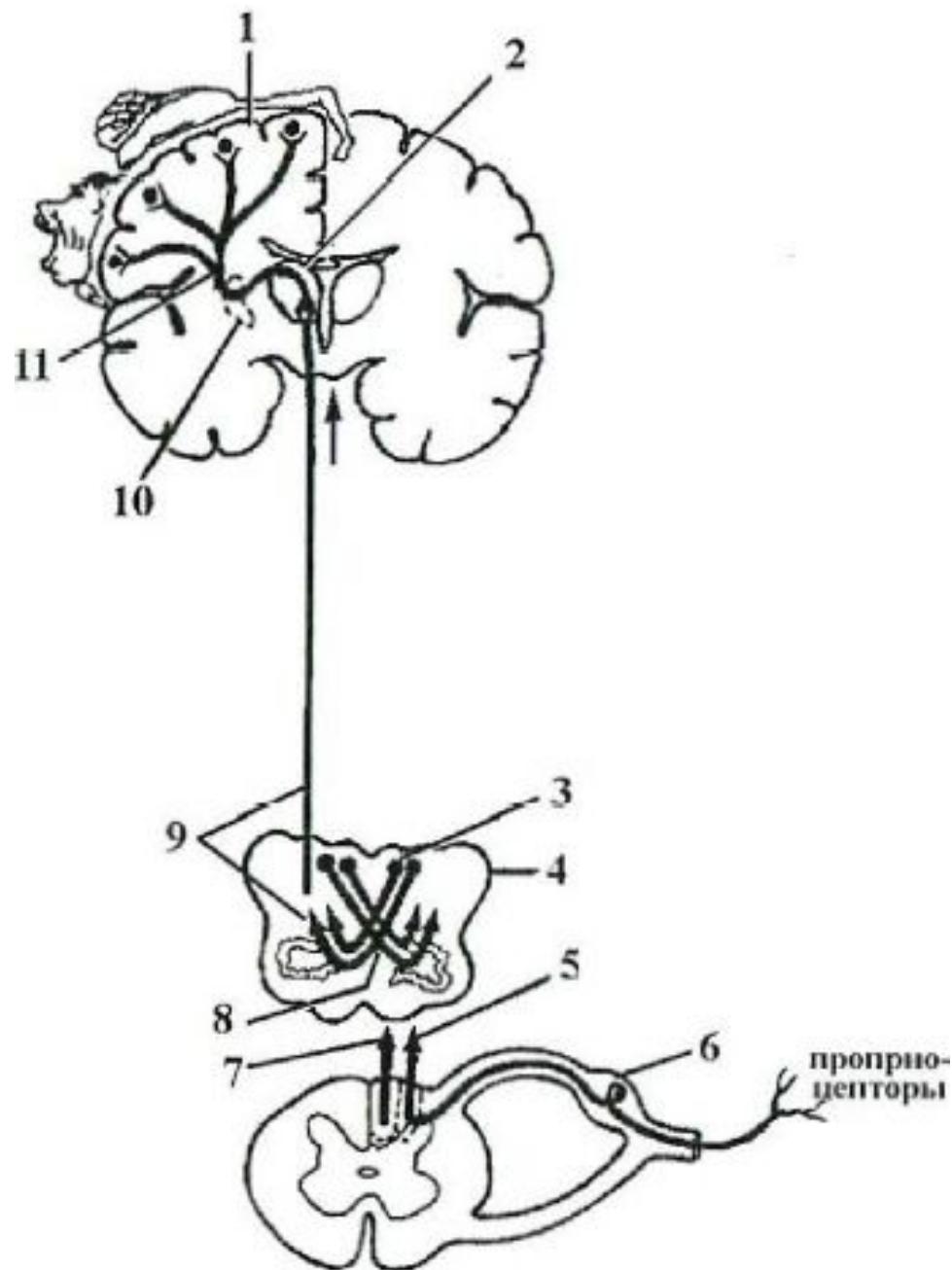
- далее спинно-таламический тракт проходит в покрышке моста и среднего мозга (II зона ствола) и заканчивается на вентролатеральных ядрах таламуса;

- 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 внутрitemенную 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:

- a) *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 (гангиобульбарно-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 покрышке 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 (кинетических) 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*.