

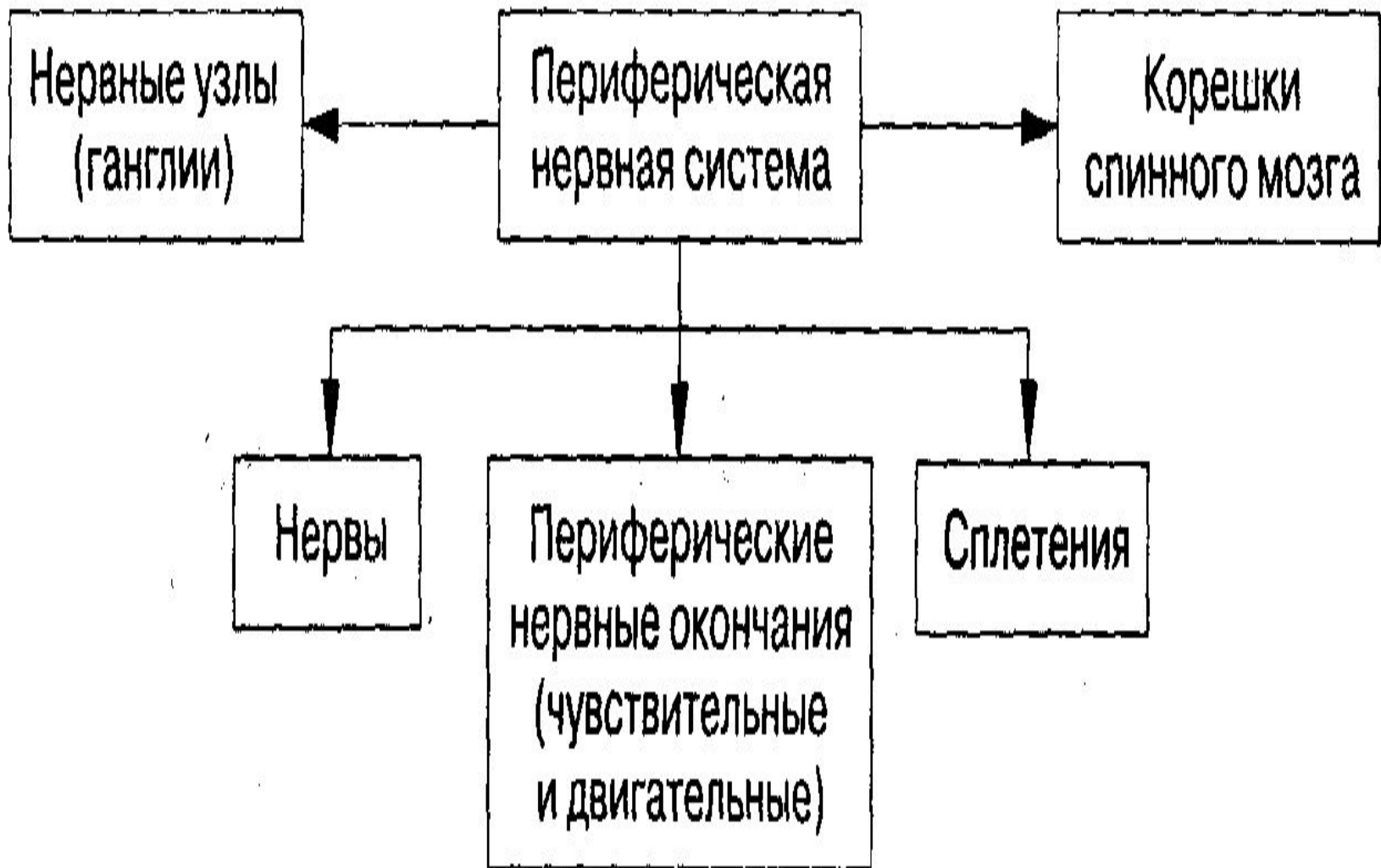
Общее строение нервной системы

Психологи, II курс

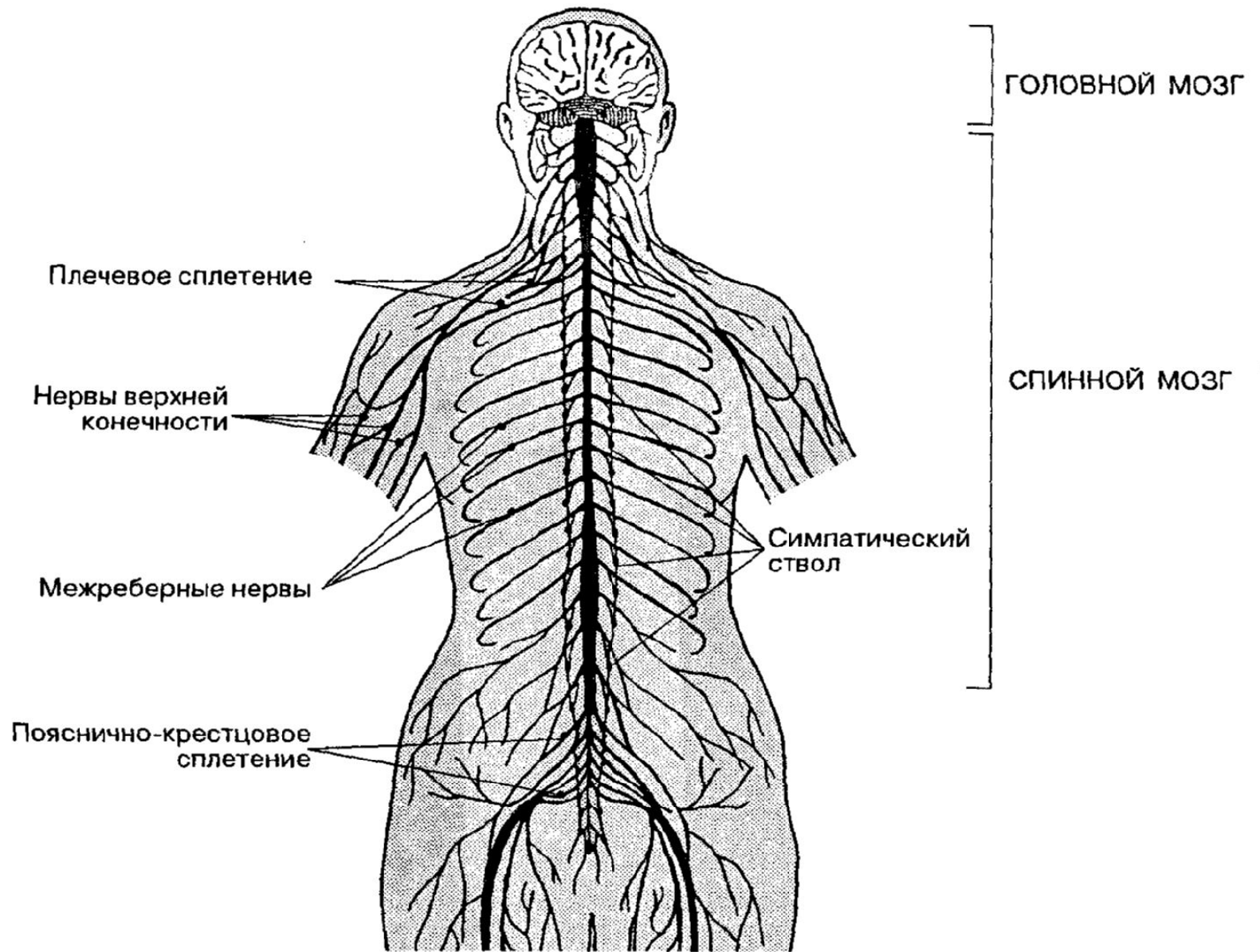
С.Н. Малафеева

Общее строение нервной системы

- В нервной системе выделяют **центральную и периферическую нервную систему.**
- **Периферическая нервная система** представлена: корешками спинного мозга, нервными сплетениями, нервными узлами (ганглиями), нервами, периферическими нервными окончаниями.



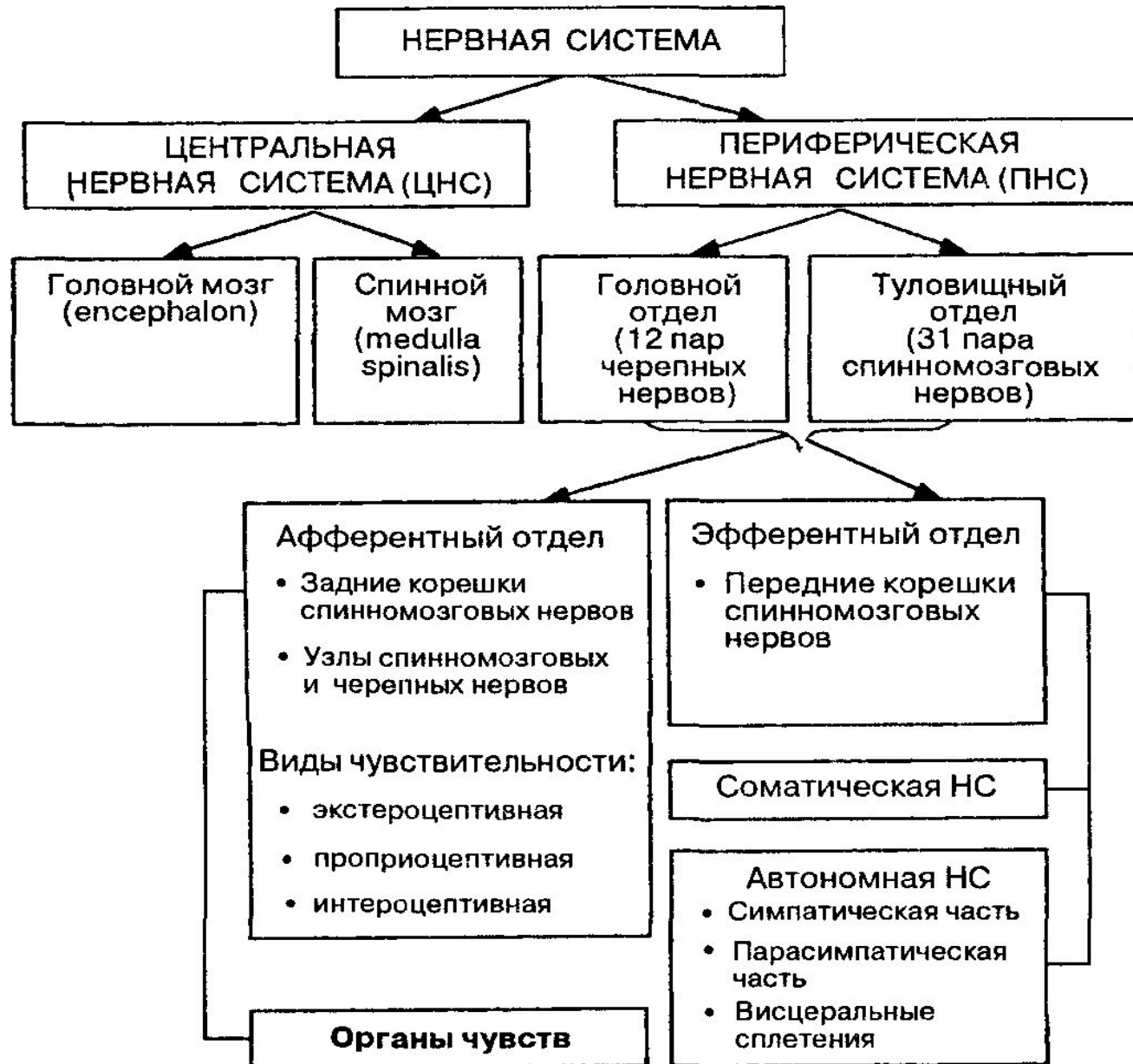
- **Центральная нервная система** представлена **головным и спинным мозгом**.
- **Спинной мозг** представляет собой трубку с небольшим каналом посередине, окруженную нейронами и их отростками.
- **Головной мозг** залегает в полости черепа. Топографической границей со спинным мозгом является плоскость проходящая через нижний край большого затылочного отверстия.



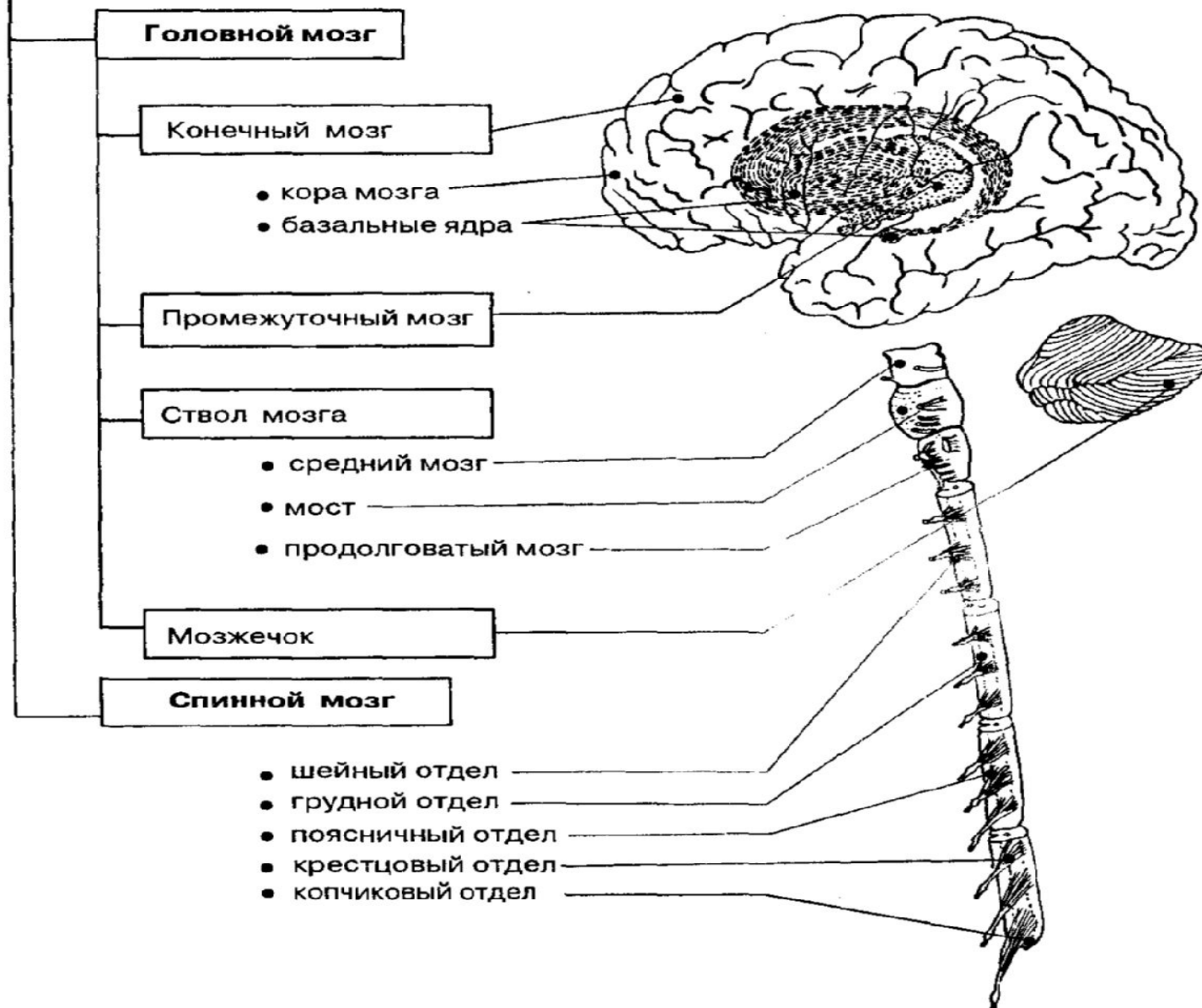
Строение нервной системы

- Функционально нервную систему разделяют на **чувствительную (афферентную)** и **исполнительную (эфферентную)**.
- В свою очередь в исполнительной системе выделяют **соматическую**, которая регулирует деятельность поперечно-полосатой (скелетной) мускулатуры и **вегетативную. Вегетативная или автономная нервная система** контролирует согласованную работу сердечно-сосудистой, пищеварительной, выделительной систем, желез внешней и внутренней секреции.

- Спинной и головной мозг состоят из **серого и белого вещества**. Серое вещество это скопление тел нервных клеток, которые образуют **ядра**. Белое вещество это нервные волокна – отростки нейронов покрытые миелиновой оболочкой. Нервные волокна в головном и спинном мозге образуют **проводящие пути** или **тракты**.

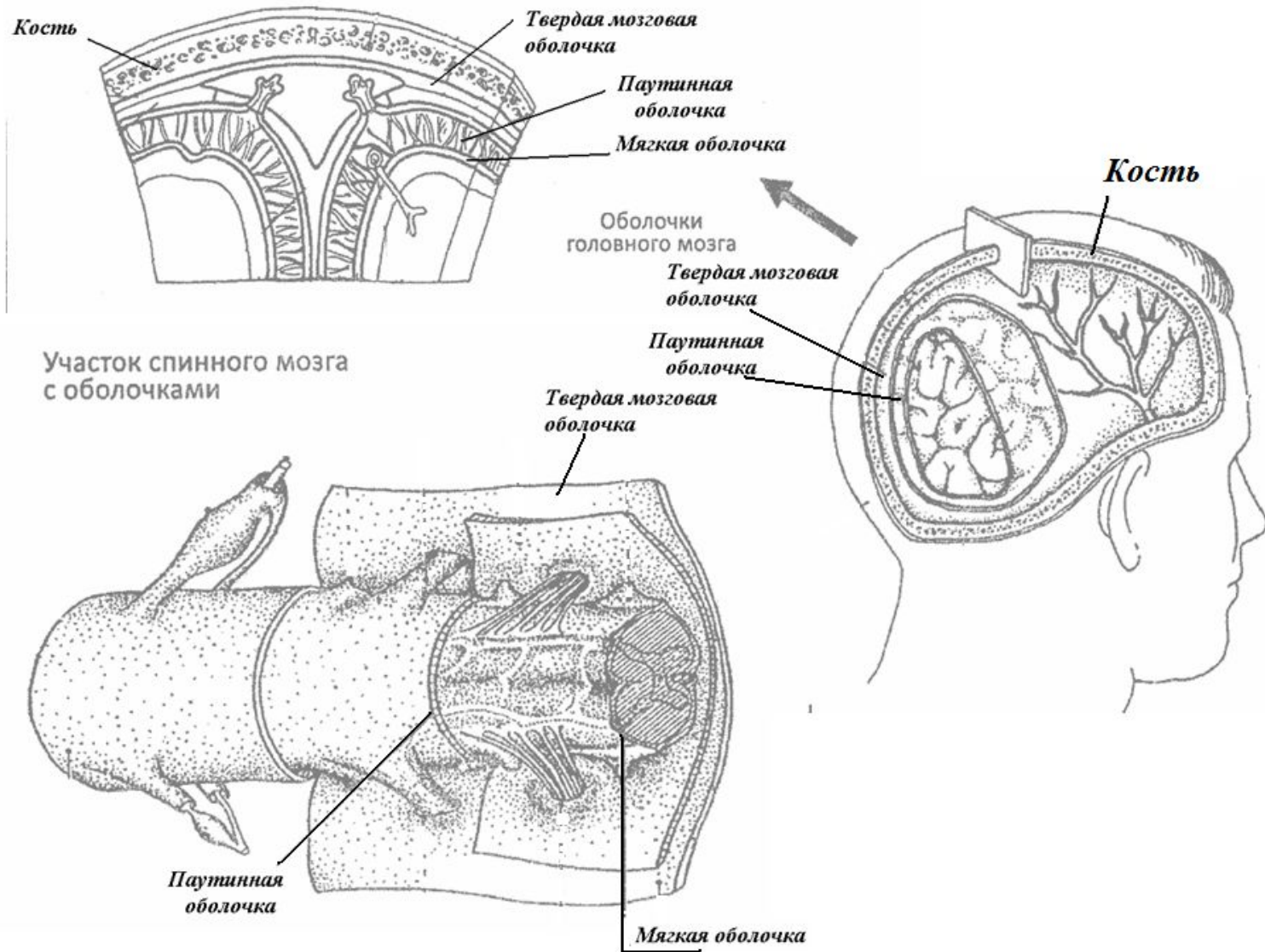


ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА



Оболочки мозга

- Головной и спинной мозг окружены **оболочками**.
- Выделяют **твёрдую, паутинную и мягкую мозговую оболочку**.
- **Твёрдая мозговая оболочка** расположена наиболее поверхностно.
- **Паутинная (архноидальная) оболочка** занимает срединное положение.
- **Мягкая оболочка** непосредственно прилегает к поверхности мозга. Она как бы «окутывает мозг», заходя во все борозды, и отделена от паутинной оболочки **субарахноидальным пространством**, заполненным **цереброспинальной жидкостью**.
- Между мягкой и паутинной оболочками натянуты тяжи и пластинки, таким образом, проходящие в них сосуды оказываются «подвешенными».
- Субарахноидальное пространство формирует **расширения** или **цистерны**, заполненные ликвором: **мостомозжечковая (большая), межножковая, хиазмальная, конечная (спинного мозга) цистерны**.
- От твёрдой оболочки паутинная отделена **капиллярным субдуральным пространством**, и имеет два листка. **Наружный листок** крепится к черепу изнутри и выстилает внутренний канал позвоночника, составляя их надкостницу. **Внутренний листок** сращен с наружным, образуя в местах сращения **мозговые синусы** – ложа для оттока венозной крови от мозга и головы. Между наружным листком, костями черепа и позвонками находится **эпидуральное пространство**.



Оболочки спинного и головного мозга¹¹

Полости мозга и ликвор

- В процессе эмбрионального развития полости мозговых пузырей преобразуются в **желудочки мозга**.
- В левом и правом полушарии соответственно расположены **I и II желудочки**, в промежуточном мозге **III желудочек**, в ромбовидном мозге – **IV желудочек**.
- Третий и четвертый желудочек соединены **сильвиевым водопроводом**, проходящем в среднем мозге.
- Полости мозга заполнены **спинномозговой (цереброспинальной) жидкостью – ликвором**. Они сообщаются между собой, а также спинномозговым каналом и подпаутинным пространством.
- Цереброспинальная жидкость продуцируется сосудистыми сплетениями мозга, имеющими железистое строение, а всасывается венами мягкой оболочки. Процессы образования и всасывания ликвора протекают непрерывно, обеспечивая 4 – 5 кратный обмен цереброспинальной жидкости в течение суток.

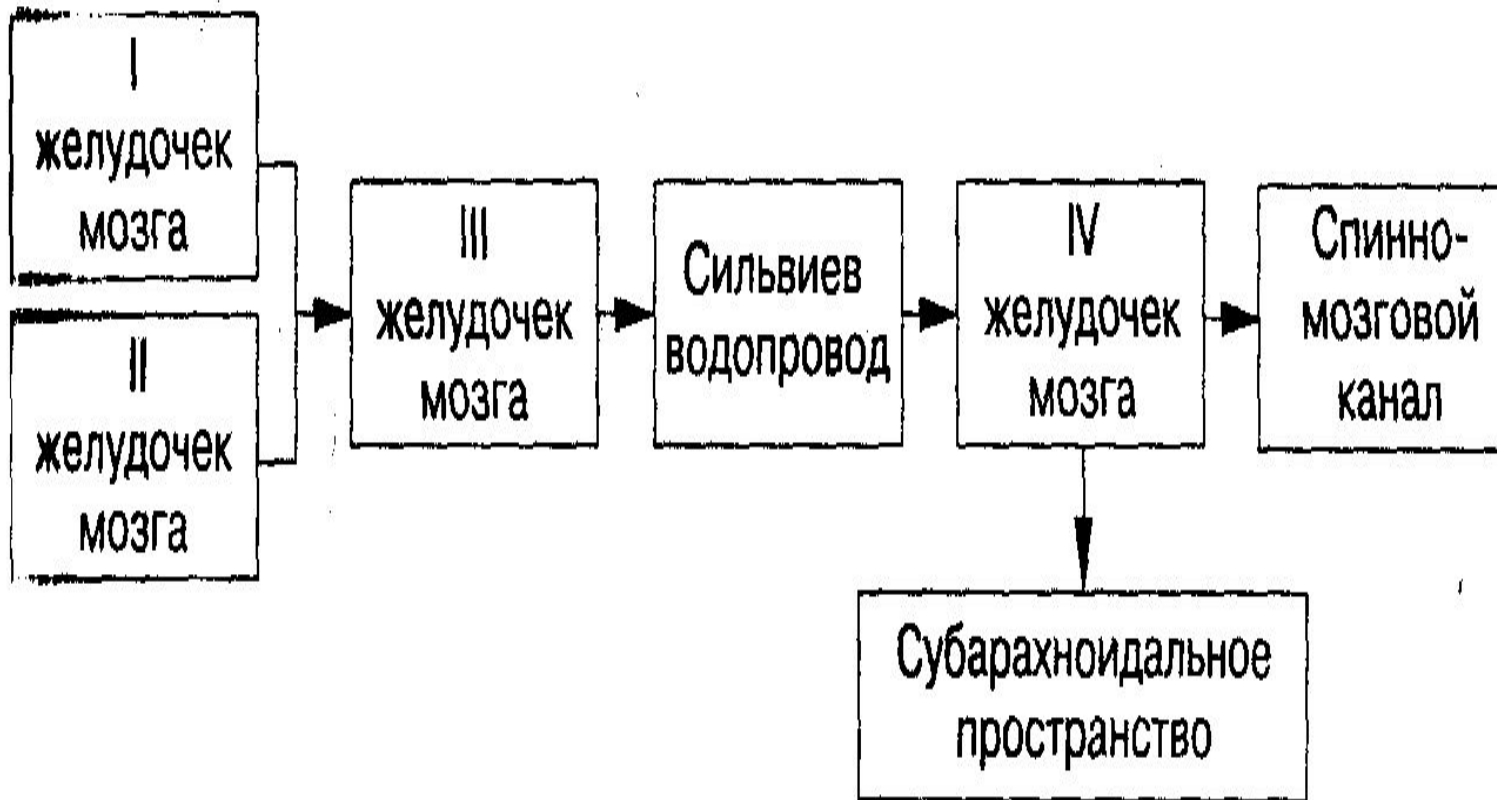


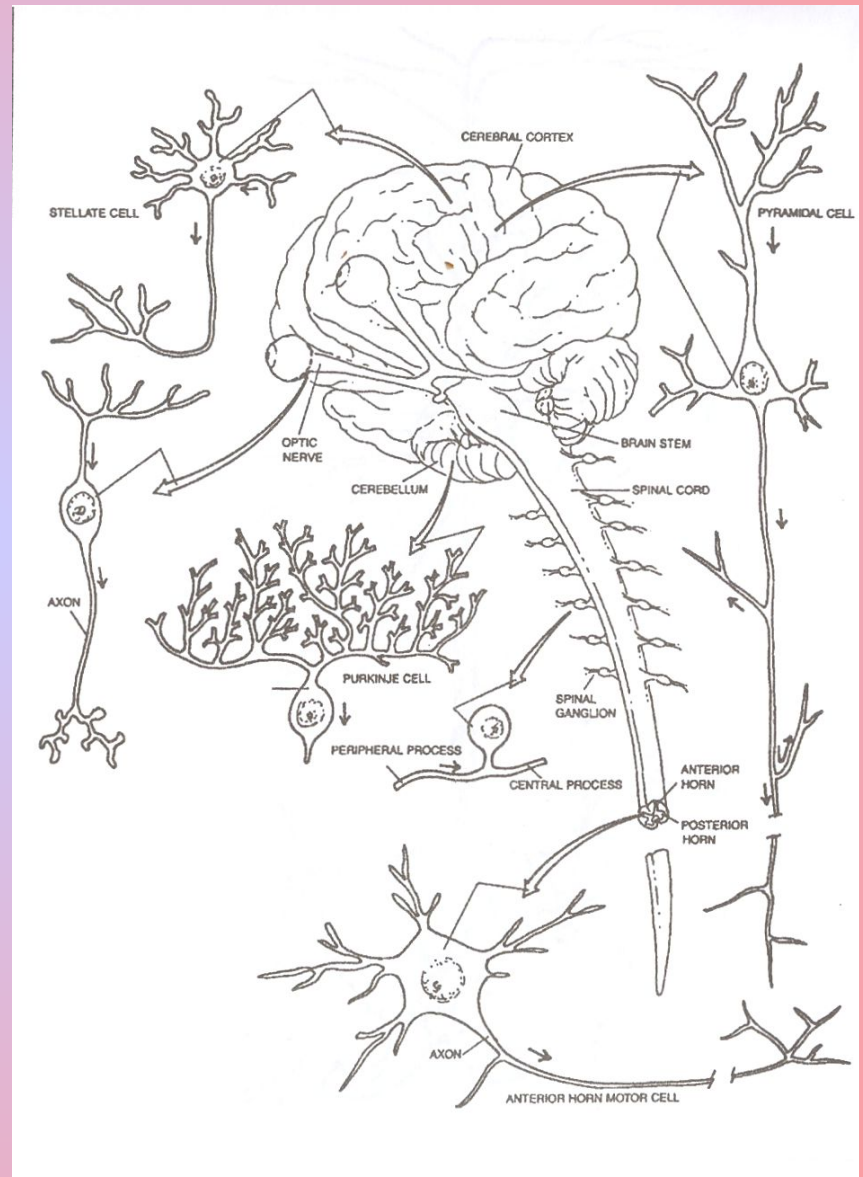
Схема полостей мозга

Строение нервной ткани

- Структурной и функциональной единицей нервной системы является **нервная клетка (нейрон или нейроцит)**. Их популяция насчитывает от 10 до 30 млрд. (а может и более) клеток. Размеры тела нейрона колеблются от 3 – 4 до 130 мкм. По форме нейроны также различаются.
- Различают два вида отростков нервной клетки.
- **Аксон** проводит импульсы от тела нервной клетки к другим клеткам или тканям рабочих органов. Нервная клетка имеет только один аксон.
- **Дендриты** проводят нервные импульсы к телу нервной клетки (их бывает несколько). Дендриты чувствительных нейронов имеют на периферическом конце специальные воспринимающие аппараты – чувствительные нервные окончания.

Классификация нейронов

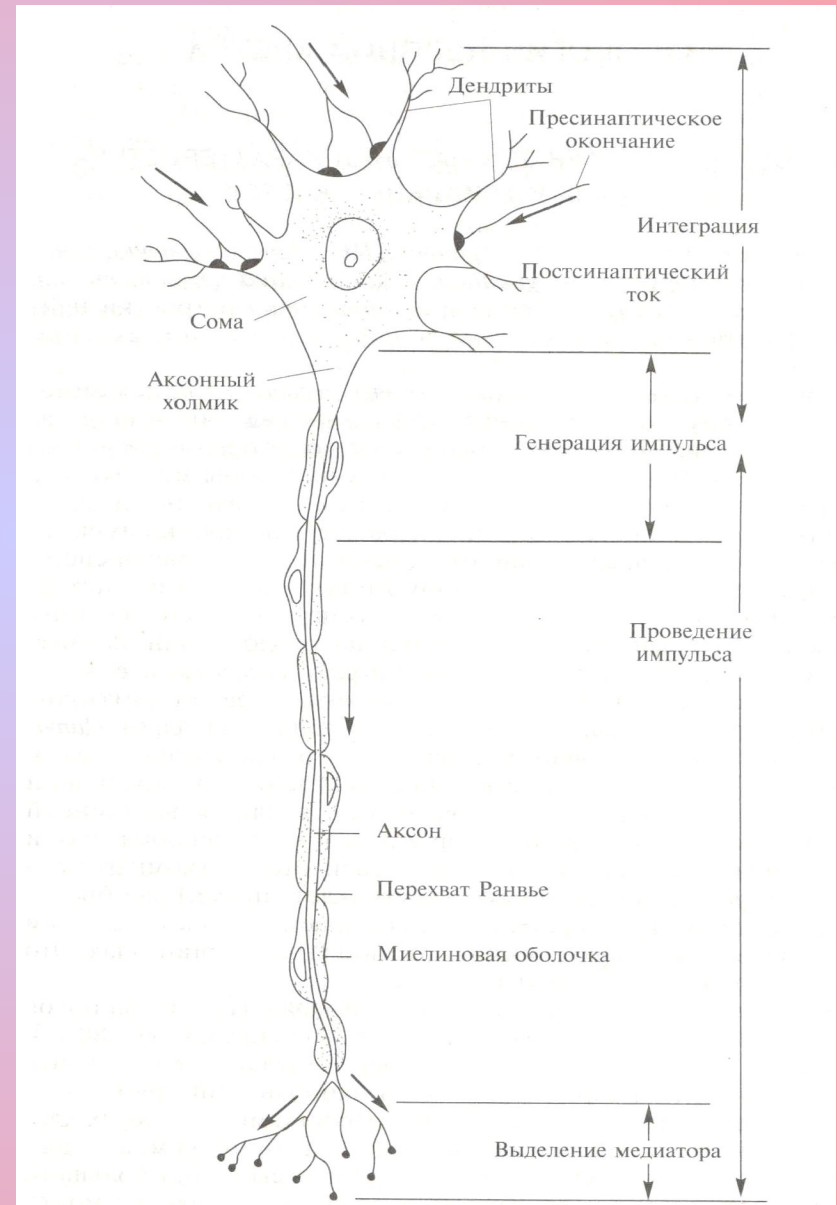
- По количеству отростков нейроны делятся на **биполярные** – с двумя отростками, **мультиполярные** – с несколькими отростками. Особо выделяют **псевдоуниполярные** нейроны, аксон и дендриты которых начинаются от общего выроста клетки с последующим Т – образным делением.
- Различают **сенсорные нейроны**, **моторные (командные) нейроны** и **вставочные (ассоциативные)**. Тела нейронов образуют **серое вещество** головного и спинного мозга, а отростки – **белое вещество**.

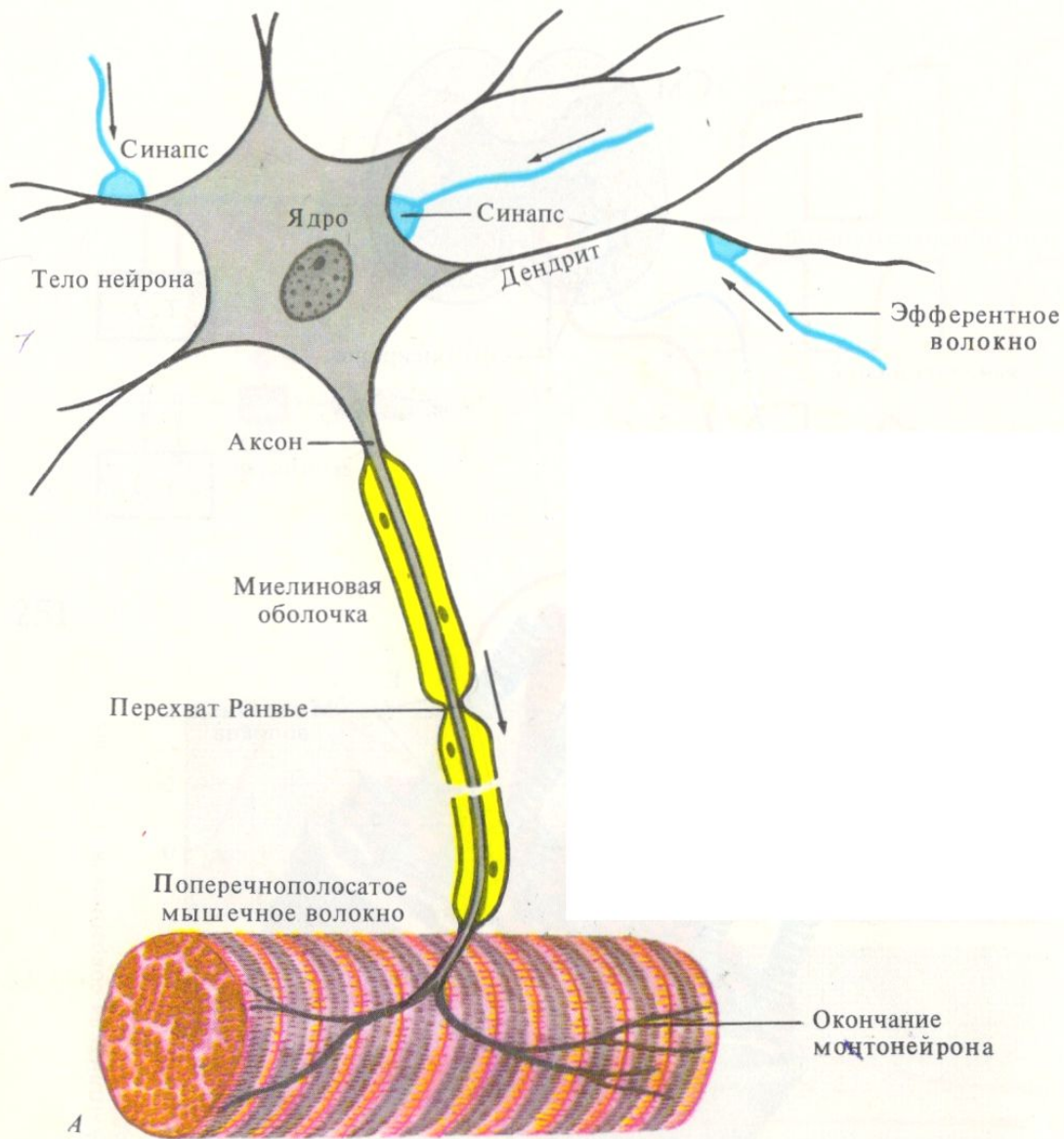


Типы нервных клеток у человека

Структурные элементы нервной клетки

- Каждая нервная клетка окружена **мембраной**, которая сохраняет ее автономность. Выделяют **тело нервной клетки (сому)**, которое содержит **ядро с ядрышком**, митохондрии, сетчатый аппарат Гольджи, эндоплазматическую сеть и рибосомы, нейрофибриллы, нейротрубочки и микропузырьки.



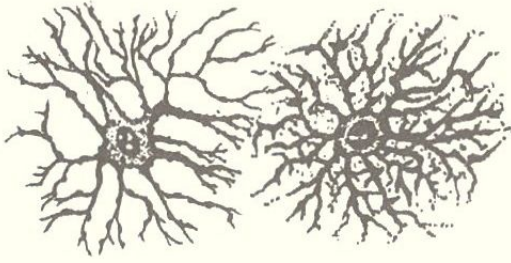


Нейрон и его компоненты

Глиальные клетки

- **Глиальные клетки** примерно в 5 – 6 раз больше чем нейроны. В отличие от нервных клеток, клетки глии могут делиться. Окружая нервные клетки, они предохраняют нейроны от повреждений, снабжают их энергией и способствуют поддержанию гомеостаза.
- Выделяют четыре типа глиальных клеток: **астроциты, олигодендроциты, эпендимная и микроглия.**
- **Астроциты** служат опорой для нервных клеток, участвуют в обменных процессах, необходимых для нормальной активности нервных клеток и синапсов.
- **Олигодендроциты** оплетают аксоны и образуют вокруг них миелиновую оболочку. Чем толще миелиновая оболочка, тем быстрее аксон проводит нервный сигнал. В периферической нервной системе миелиновую оболочку создают видоизмененные глиальные клетки – шванновские клетки.
- **Эпендимные** клетки образуют стенки желудочков мозга и спинно-мозгового канала, участвуя в регуляции проницаемости ликвор-энцефалического барьера.
- Клетки **микроглии** удаляют продукты распада, выполняют функции клеток – санитаров подобно макрофагам периферических органов.

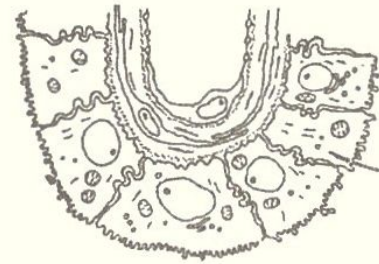
Астроцитарная глия



Олигодендроглия



Эпендимная глия



Микроглия

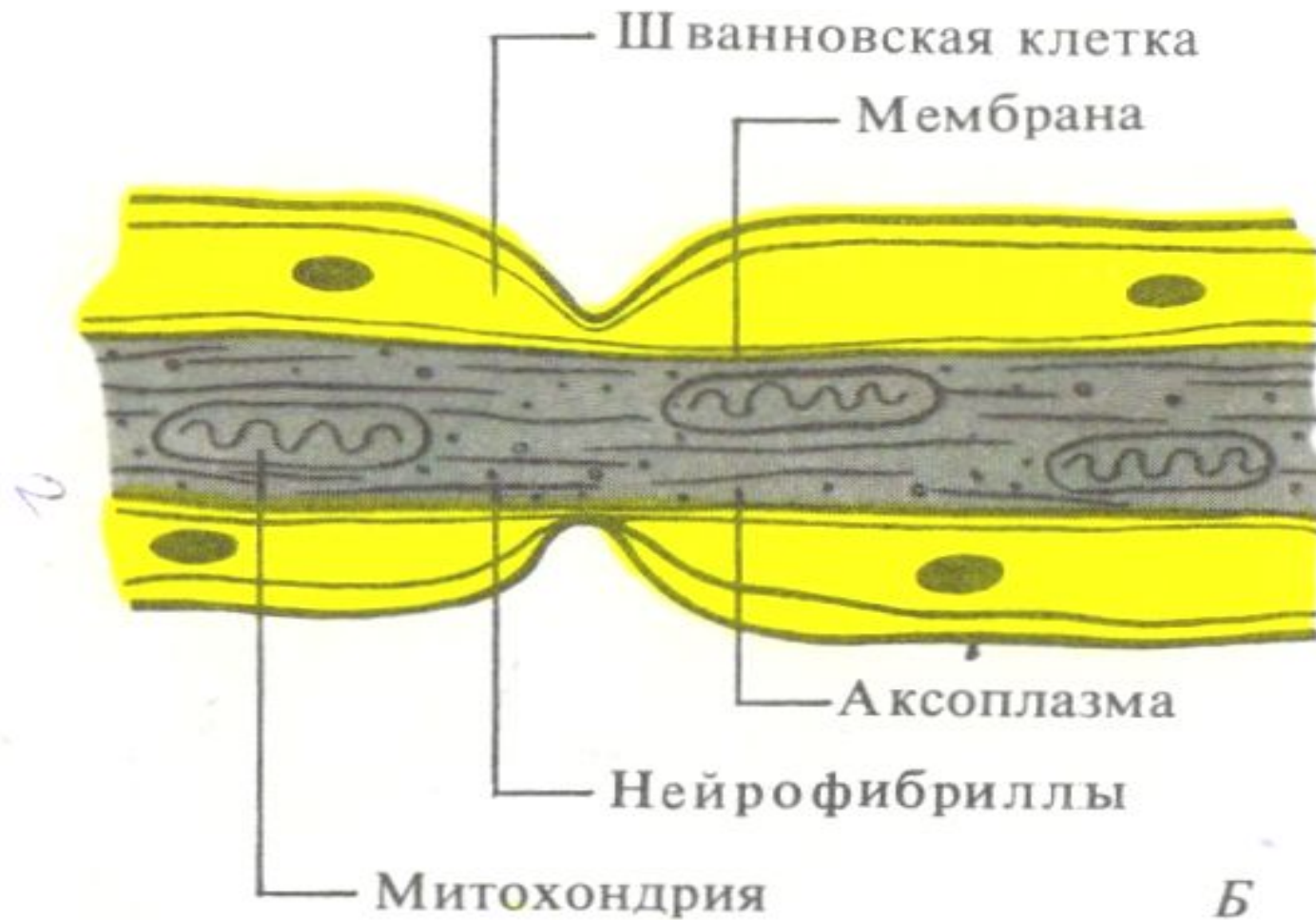


Клетка Шванна



Строение нервного волокна

- По толщине миелиновой оболочки нервные волокна подразделяются на **миелинизированные (мякотные)** и **немиелинизированные (безмякотные)**. Соседние миелинизированные участки разделены просветом длиной около 1 мкм, который называется **перехват Ранвье**. Здесь аксон лишен миелиновой оболочки. Скорость проведения нервного импульса выше по миелинизированным волокнам (до 200 м/с).
- Нервные волокна заканчиваются **нервными окончаниями** и образуют **нервные стволы** или **нервы**.
- По выполняемым функциям выделяют следующие группы нервных окончаний: **чувствительные (афферентные), исполнительные (эфферентные: двигательные и секреторные)**, и **межнейрональные синапсы**.
- **Чувствительные нервные окончания** образованы концевыми разветвлениями дендритов чувствительных нейронов. Они воспринимают раздражения из внешней среды (**экстерорецепторы**), от мышц и сухожилий (**проприорецепторы**) и от внутренних органов (**интерорецепторы**).
- **Двигательные нервные окончания** называются **нервно-мышечными бляшками**, секреторные окончания в железах образуют **нервно-железистые окончания**.



Нервное волокно

Синапсы

- Связь между нервными клетками осуществляется при помощи **синапсов**.
- **Химический синапс** состоит из трех основных частей: **пресинаптической мембраны**, **постсинаптической мембраны** и **межсинаптической щели**.
- **Пресинаптическая часть** синапса образована участком аксона передающим информацию нейрона, а **постсинаптическая часть** - участком воспринимающим информацию нейрона. **Межсинаптическая щель** представляет собой узкий участок, заполненный межклеточной жидкостью, который находится между пре- и постсинаптическими мембранами.
- **Медиаторы** (нейротрансмиттеры, нейротрансмиттеры) накапливаются в пузырьках синаптических окончаний и освобождаются, когда по аксону проходит нервный импульс.



Строение химического синапса 23

- Существуют **электрические синапсы**.
- Электрические синапсы гораздо менее характерны для нервной системы млекопитающих, чем химические.
- Морфологически представляют собой слияние, или сближение, участков мембран. В этом случае синаптическая щель не сплошная, а прерывается мостиками полного контакта. Эти мостики образуют повторяющуюся ячеистую структуру синапса, причем ячейки ограничены участками сближенных мембран, расстояние между которыми в синапсах млекопитающих 0,15—0,20 нм. В участках слияния мембран находятся каналы, через которые клетки могут обмениваться некоторыми продуктами.
- Электрические синапсы обладают односторонним проведением возбуждения.
- Большинство электрических синапсов являются возбуждающими.

Спасибо за внимание!