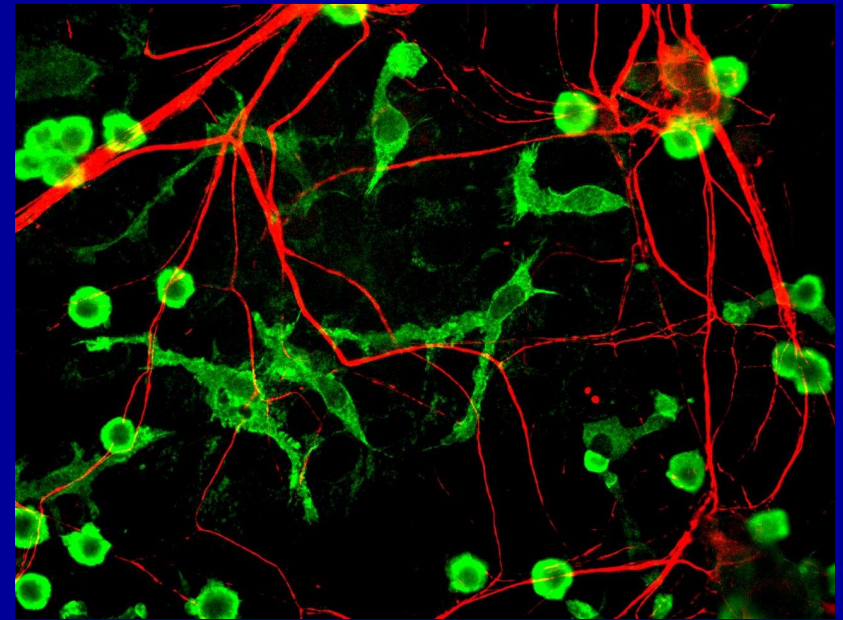


Лекция 2

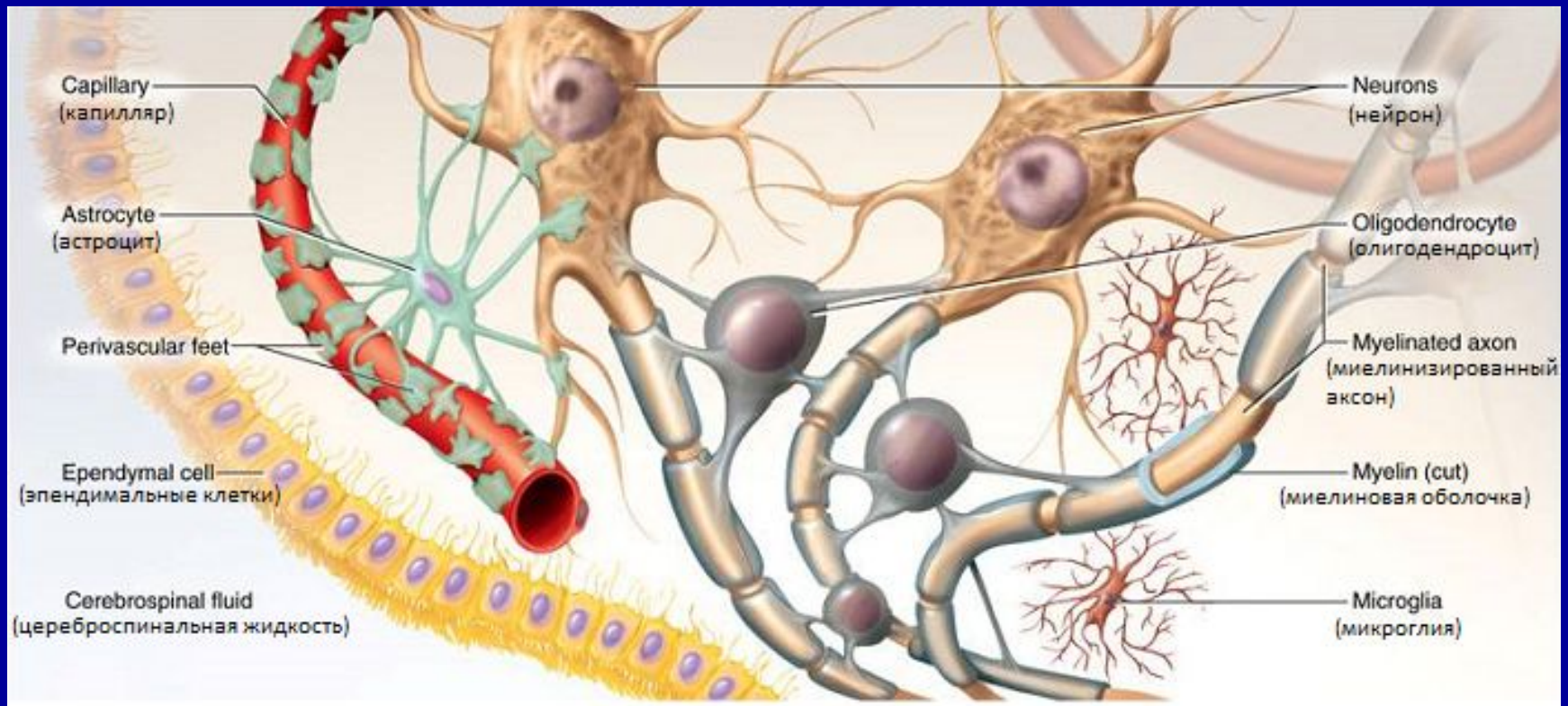


Нервная ткань (продолжение). Общий план строения ЦНС

План лекции

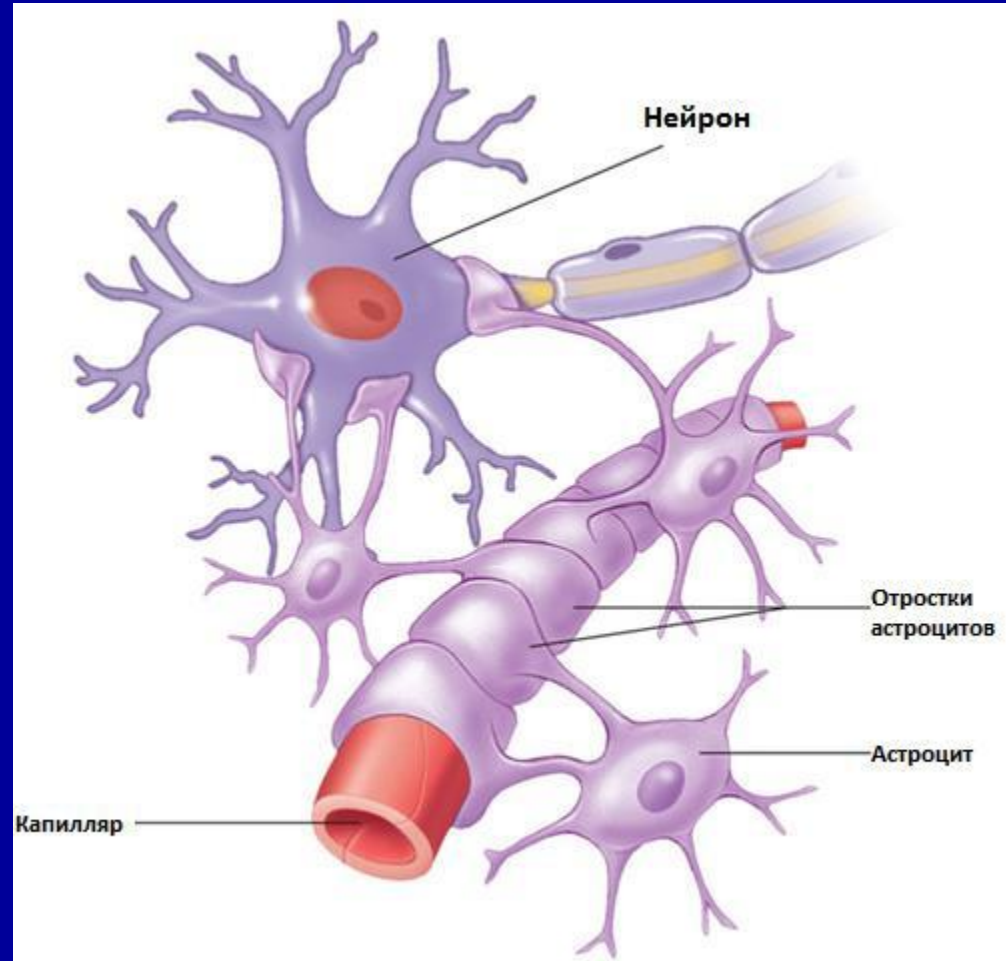
1. Нейроглия. Типы глиальных клеток.
2. Типы нервных волокон. Строение нервов.
3. Строение синапсов. Медиаторы. Классификация синапсов.
4. Общий план строения нервной системы человека.
5. Полости мозга.
6. Строение оболочек мозга. Межоболочечные пространства.
7. Кровоснабжение мозга. Гематоэнцефалический барьер.

I. Нейроглия



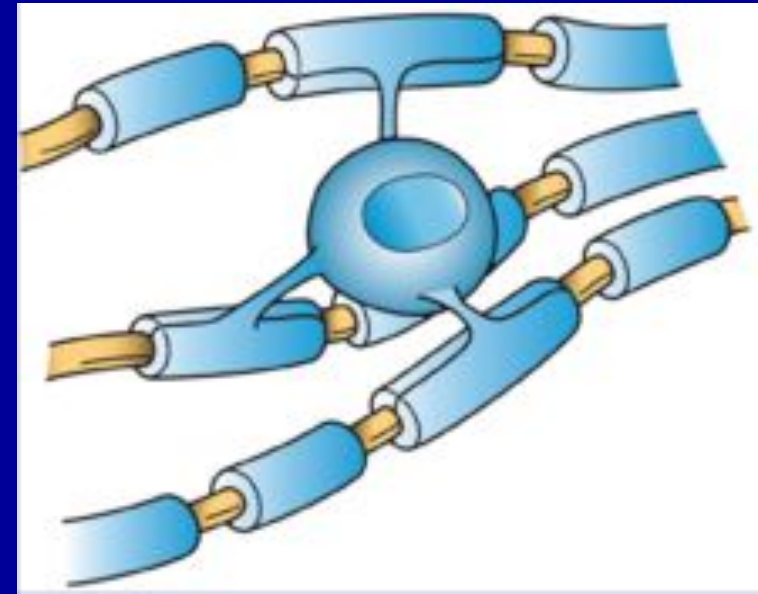
Различают четыре типа глиальных клеток:

1. **Астроциты** – клетки, располагающиеся между кровеносными капиллярами и телами нейронов. Осуществляют транспорт веществ из крови в нейроны и обратно.



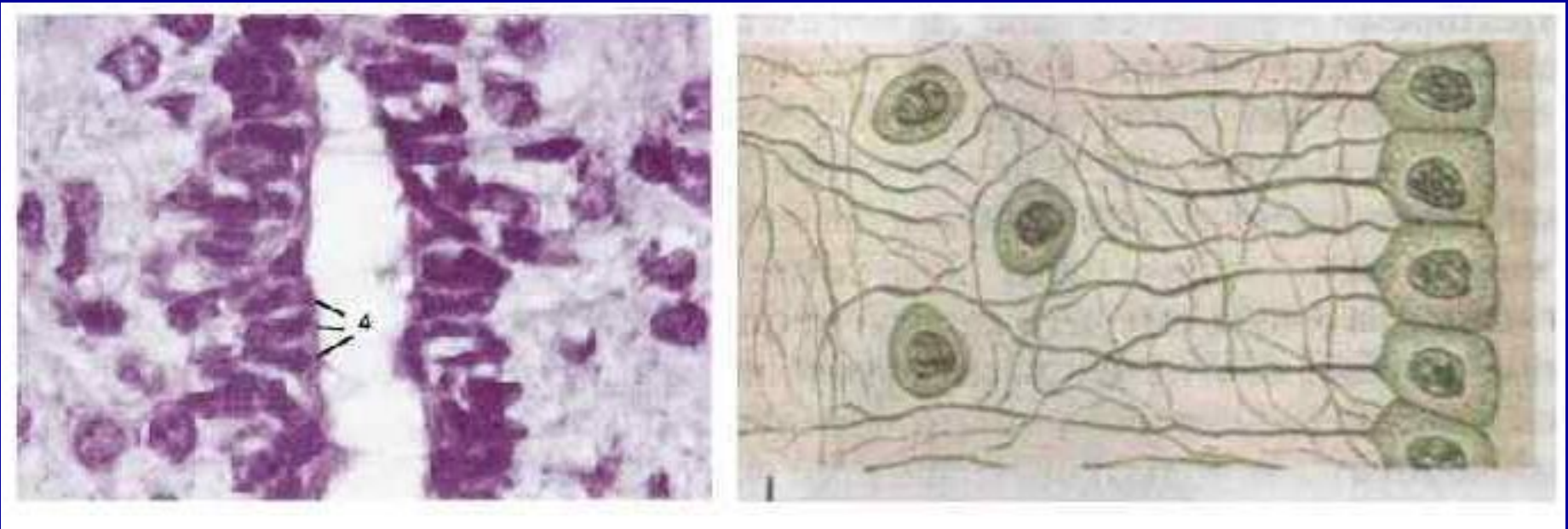
2. Олигодендроциты – образуют МИЕЛИН.

Каждый олигодендроцит имеет множество отростков, каждый из которых оборачивает собой часть какого-либо аксона. Один олигодендроцит может обслуживать до 50 аксонов. Шванновские клетки, могут оборачивать только один аксон

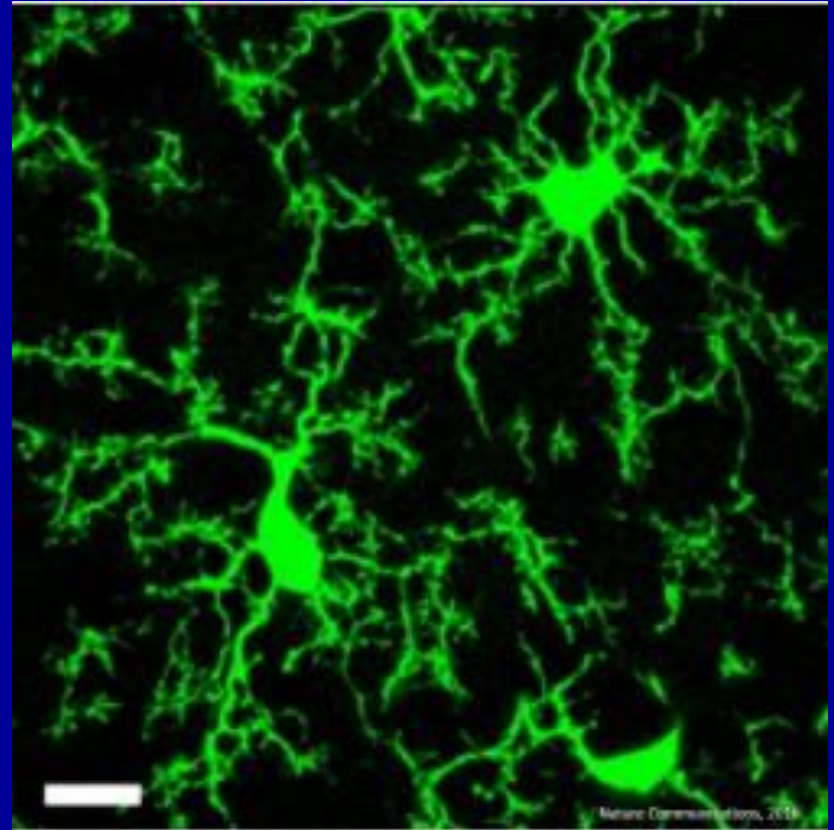


- Олигодендроциты, окружающие тела нейронов в периферических ганглиях;
- Олигодендроциты, окружающие тела нейронов в ЦНС (центральные глиоциты);
- Олигодендроциты, обобщающие нервные волокна.

- **3. Эпендимальные клетки (эпендимоциты)** – представлены цилиндрическими и кубическими клетками, которые выстилают желудочки головного мозга и центральный канал спинного мозга; регулируют секрецию и состав спинномозговой жидкости;



4. **Микроглия.** Эти клетки могут активно передвигаться и выполнять фагоцитарные функции. Улучшают рост аксонных терминалей. Ненужные разрушают! Распределены по всей ЦНС

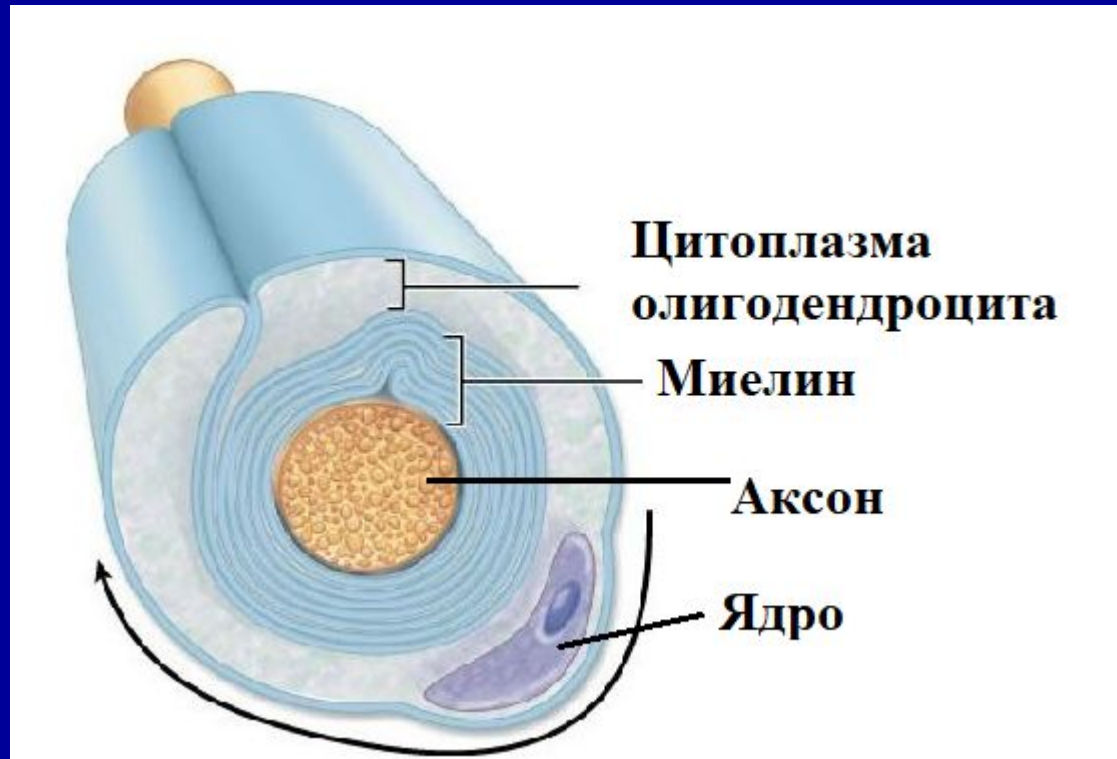


II. Типы нервных волокон. Строение нервов

Нервные волокна — отростки нейронов, покрытые глиальными оболочками.

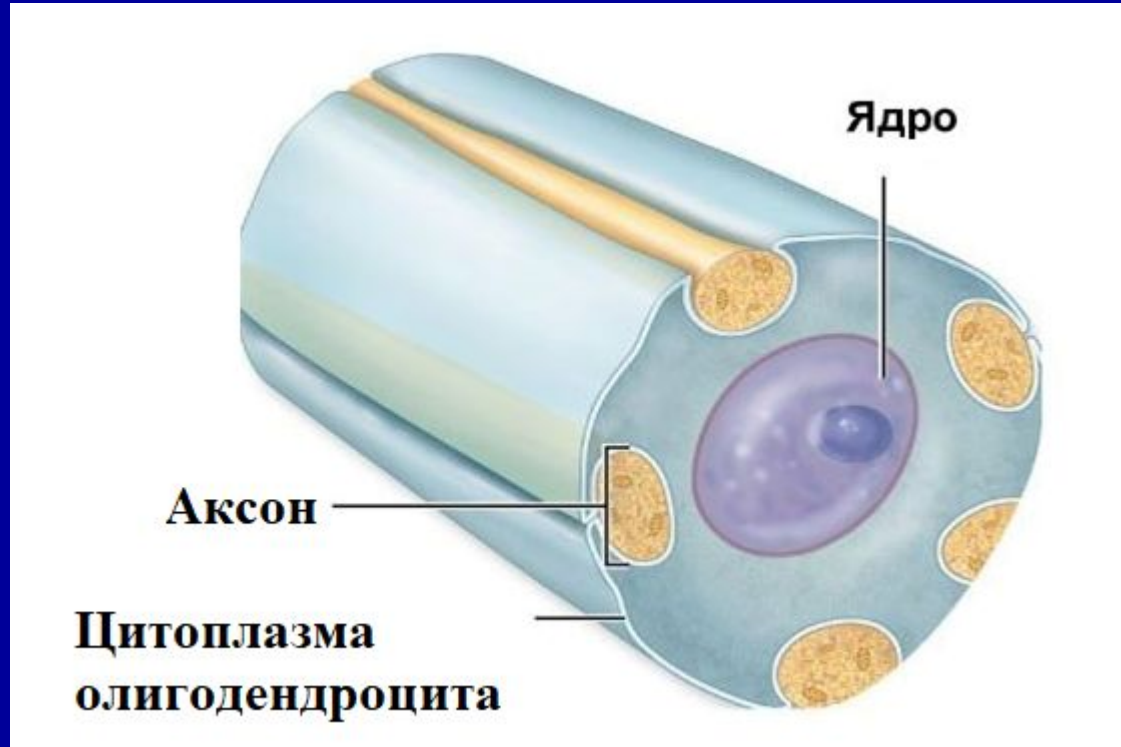
В различных отделах нервной системы оболочки нервных волокон значительно отличаются по своему строению, что лежит в основе деления всех волокон на *миелиновые* (мякотные) и *безмиелиновые* (безмякотные).

Миелиновое нервное волокно



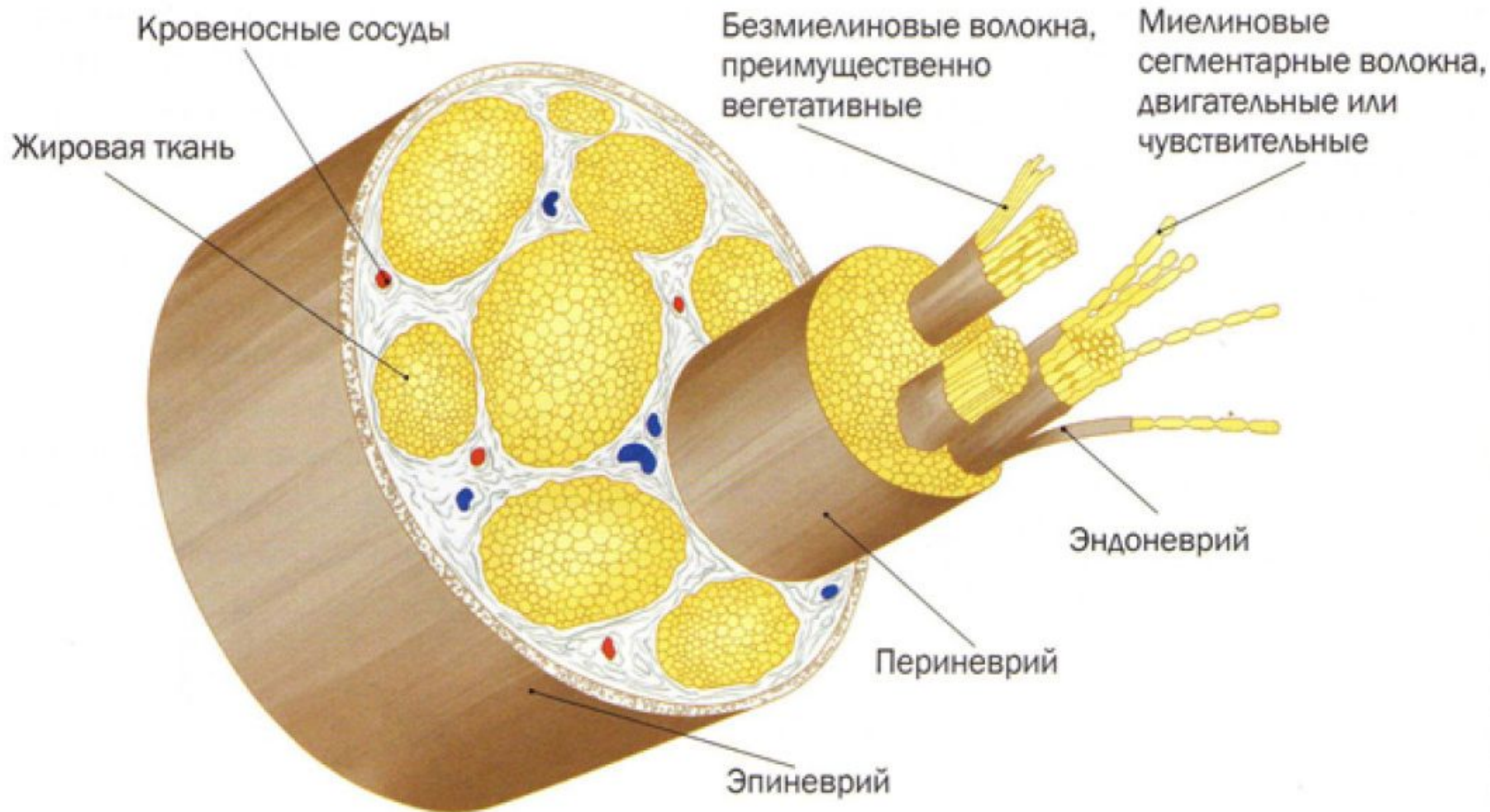
Слои плазмолеммы шванновской клетки формируют миелиновую оболочку вокруг аксона

Безмиелиновые нервные волокна



В цитоплазму олигодендрокита погружаются несколько аксонов, однако миелиновой оболочки вокруг них не образуется

Строение нерва



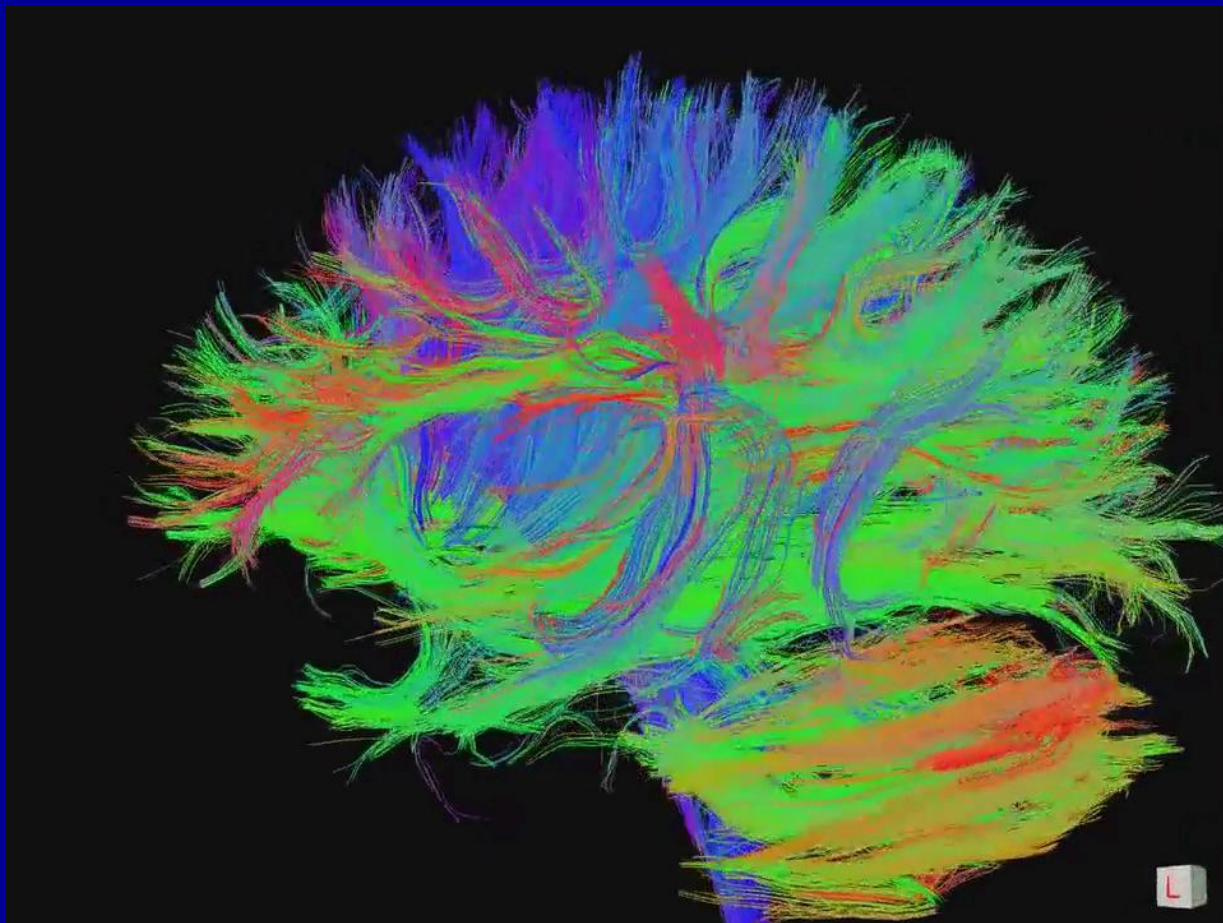
Нервы образованы многочисленными пучками мякотных и безмякотных нервных волокон, которые объединяются в нервные стволы и изолируются соединительной тканью :

- Эпиневрий - наружная оболочка нервного ствола (образована рыхлой неоформленной соединительной тканью, содержит кровеносные и лимфатические сосуды).
- Периневрий – расположен внутри от эпиневрия , представляет собой тонкие прослойки соединительной ткани, которые разделяют нерв на пучки.
- Эндоневрий -соединительная ткань внутри нерва - *связывает отдельные нервные волокна в пучки.*

Классификация нервных волокон

Тип волокон	Диаметр волокон, мкм	Скорость проведения импульса, м/с	Основная функция
A_{α}	13–22	70–120	Эфферентные волокна, иннервирующие скелетные мышцы, афферентные волокна рецепторов – мышечных веретён
A_{β}	8–13	40–70	Афферентные волокна, идущие от рецепторов давления и прикосновения
A_{γ}	4–8	15–40	Эфферентные волокна рецепторов – мышечных веретён, часть афферентов от рецепторов давления и прикосновения
A_{δ}	3–4	5–15	Афферентные волокна, идущие от кожных температурных, болевых рецепторов и частично рецепторов давления
B	1–3	3–14	Преганглионарные эфферентные волокна вегетативной нервной системы
C	0,5–1,5	0,5–2	Постганглионарные эфферентные волокна вегетативной нервной системы, афференты кожных рецепторов боли и тепла

III. Синапсы и их разновидности



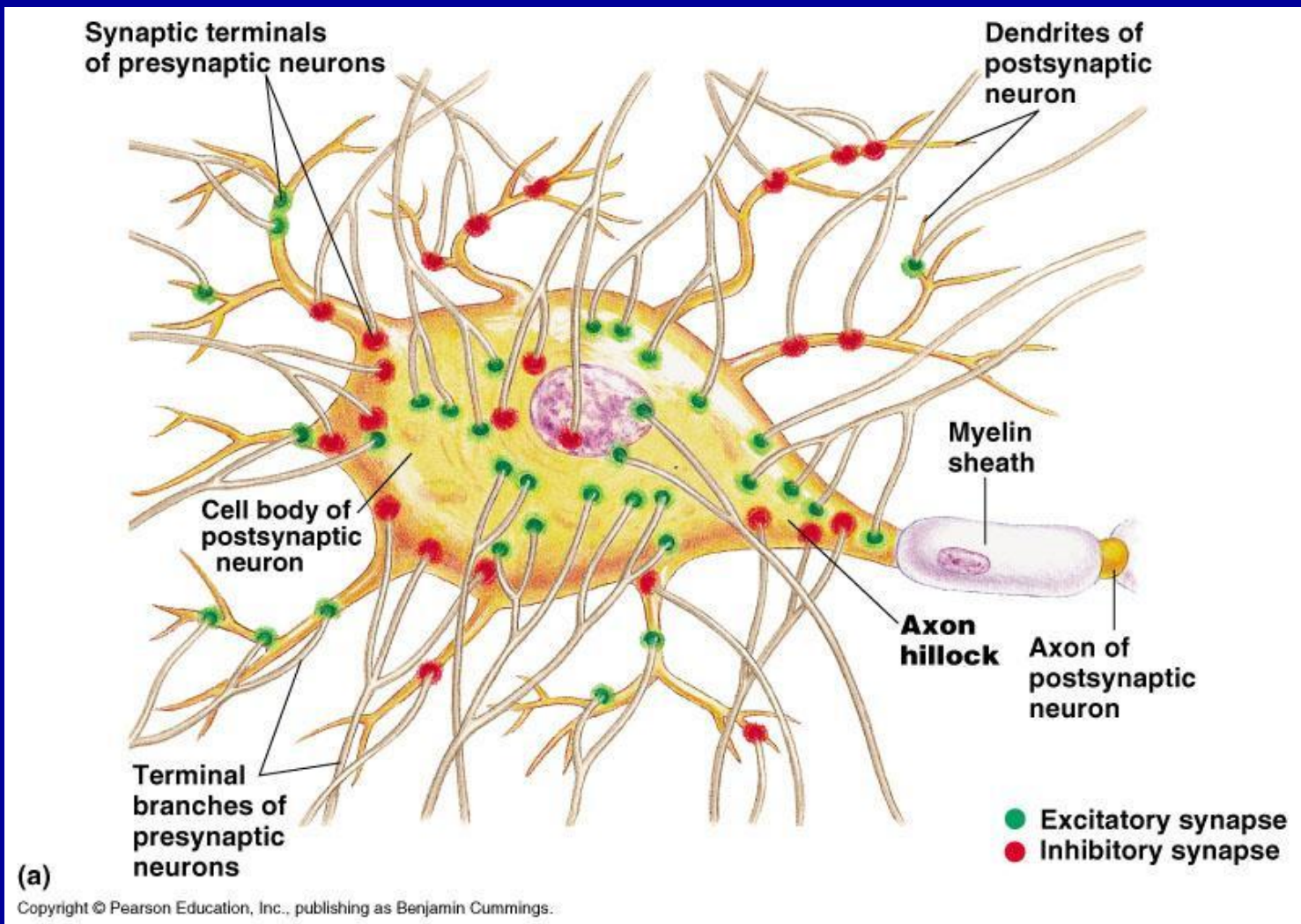
- Аксоны связывают между собой нервные клетки всего мозга, образуя коннектом. В месте соприкосновения нейронов имеются синапсы.

- Синапсы – контакты, которые устанавливают нейроны для передачи информации.

Синапс состоит из
следующих частей:

- а) пресинаптической
- б) синаптической щели
- в) постсинаптической

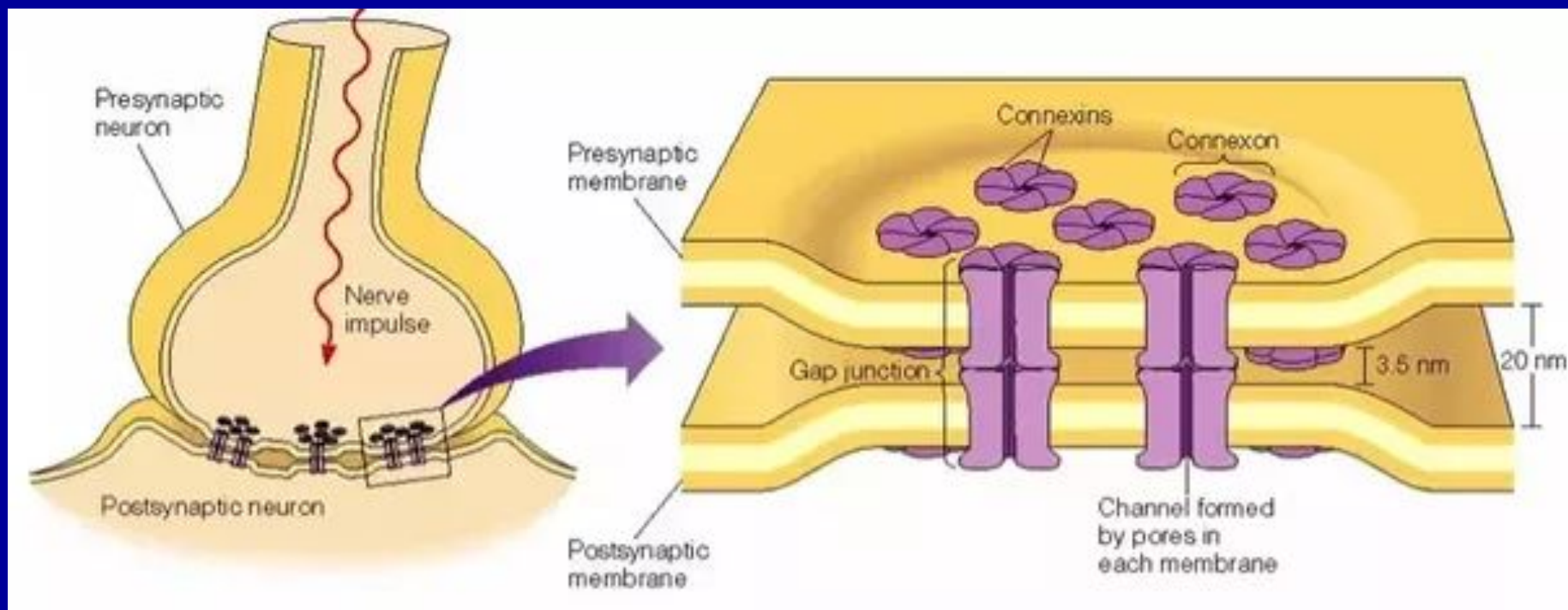




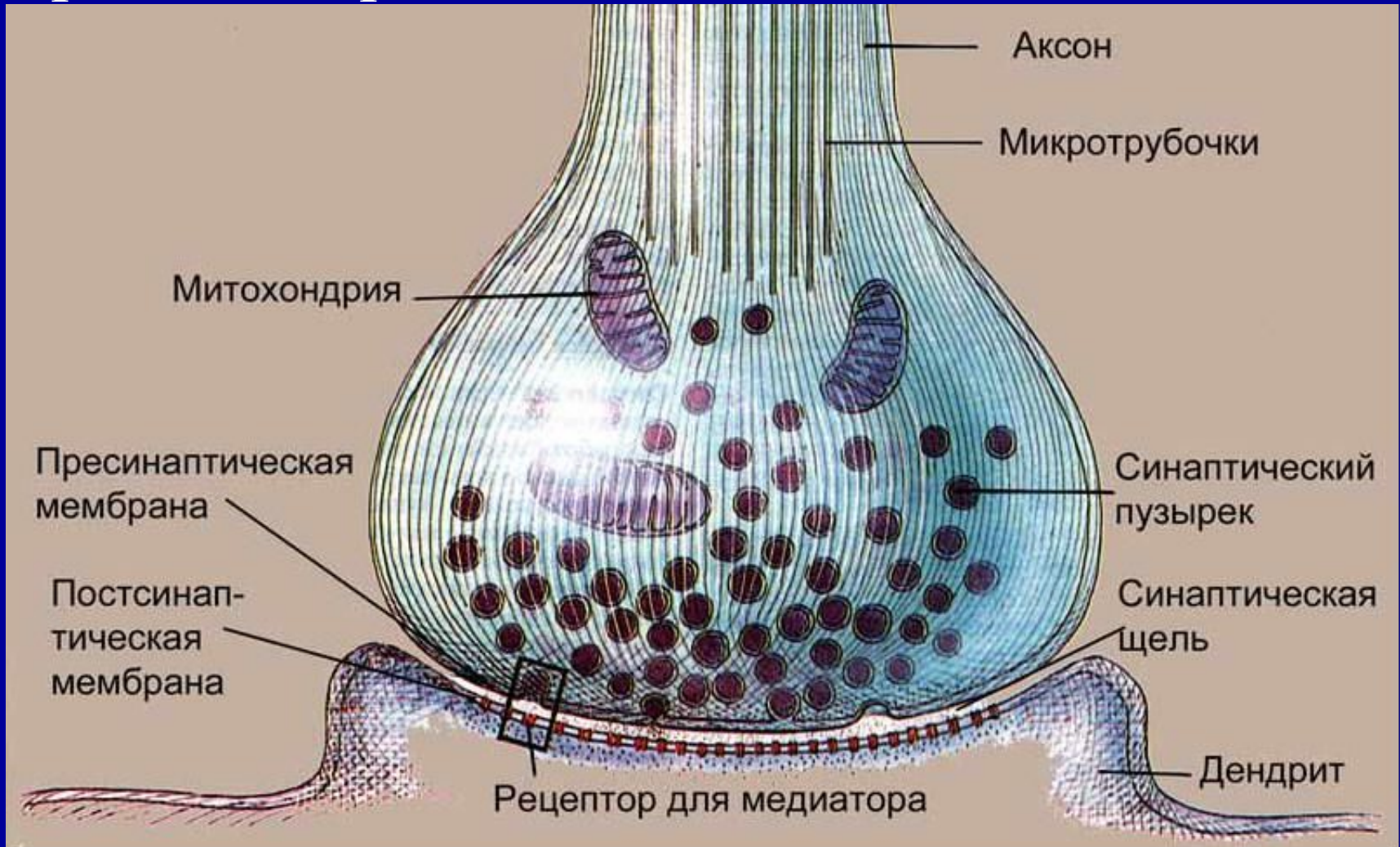
Каждый нейрон в среднем формирует и получает около 10000 синапсов!

По строению синапсы можно разделить на два вида:

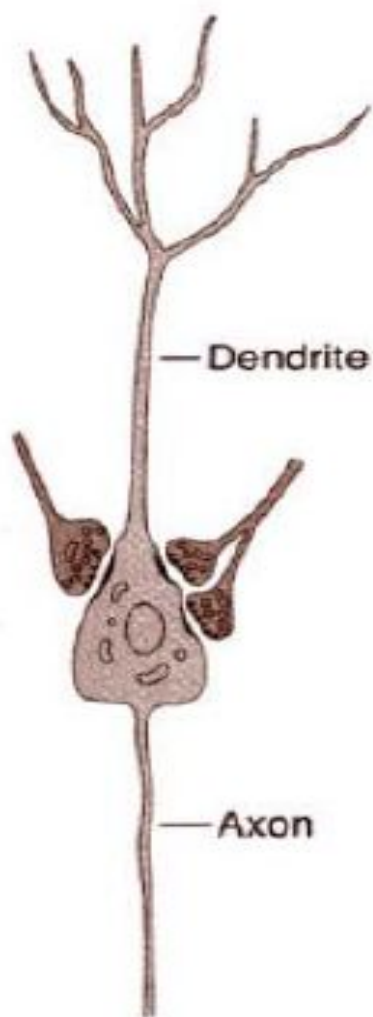
1. С узкой синаптической щелью (3-5 нм), т.н. щелевые контакты (нексусы).



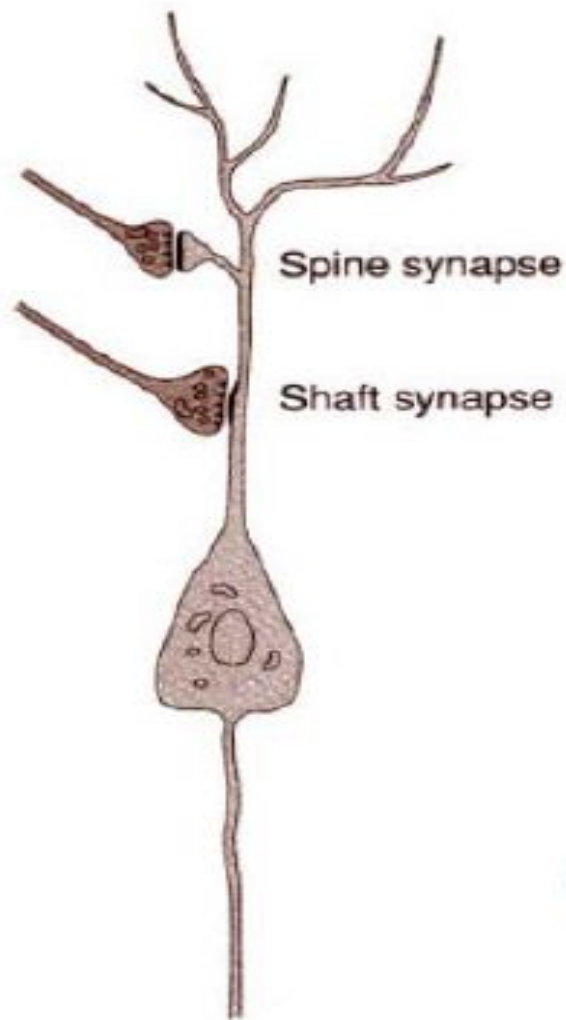
2. С обычной синаптической щелью (~20 нм). В пресинаптической части имеют пузырьки (везикулы) с химическим веществом – нейромедиатором.



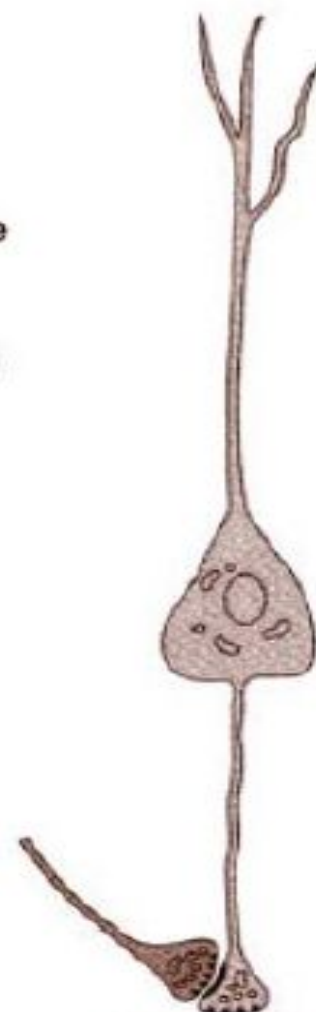
Типы синаптических контактов



Axosomatic synapses



Axodendritic synapses



Axo-axonic synapse

- Синапсы подразделяются в зависимости от того, чем они образованы (по местоположению):
- аксо-дендритные;
- аксо-соматические;
- аксо-аксональные;
- дендро-дендритные.

По нейромедиатору:

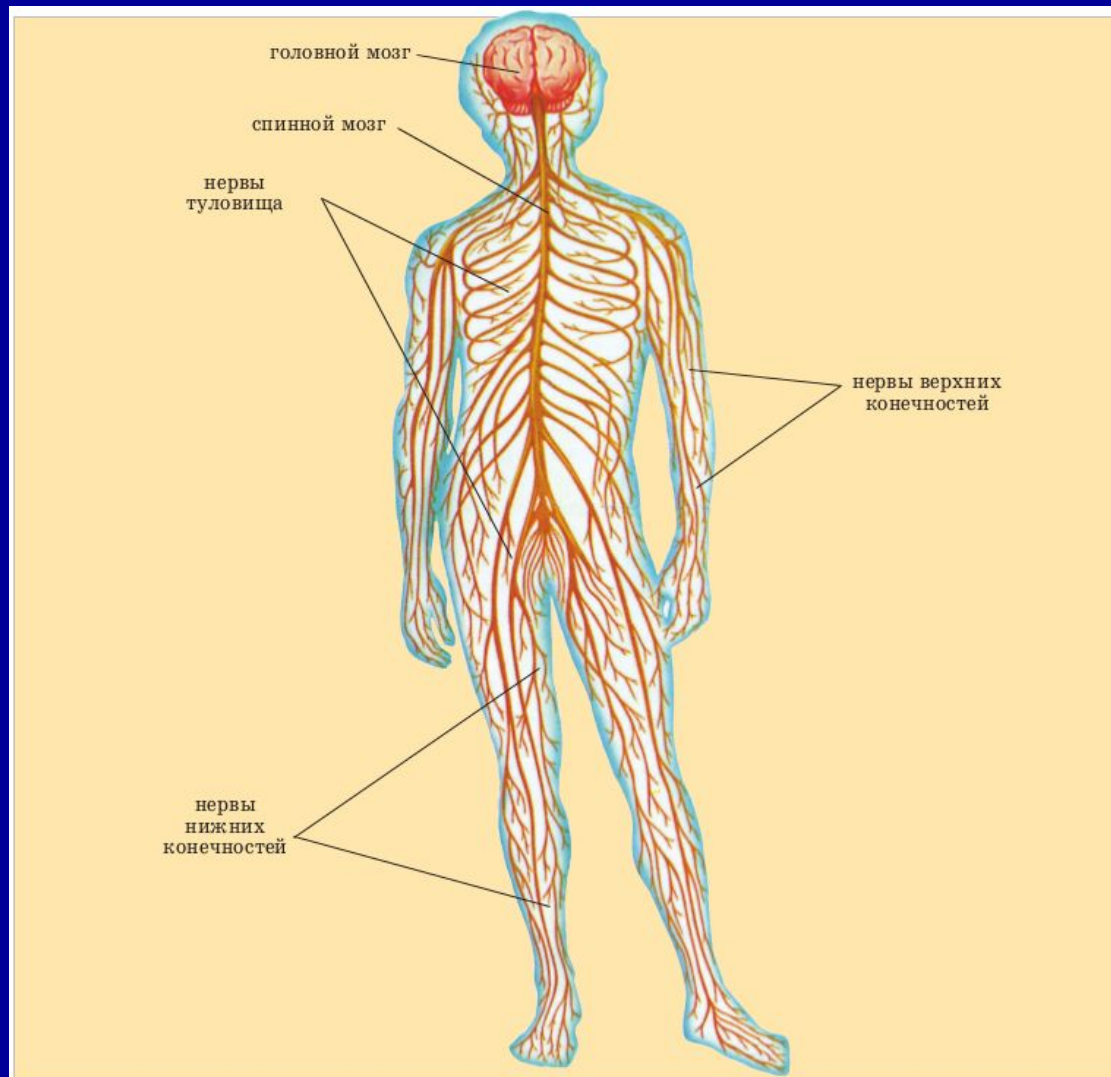
- аминергические, содержащие биогенные амины (серотонин, дофамин);
- адренергические, содержащие адреналин или норадреналин;
- холинергические, содержащие ацетилхолин;
- пептидергические, содержащие пептиды.

По знаку действия:

- **Возбуждающие**, способствуют возникновению возбуждения в постсинаптической клетке;
- **Тормозные**, препятствуют дальнейшему распространению импульса .

IV. Общий план строения нервной системы

Центральная и периферическая нервная система



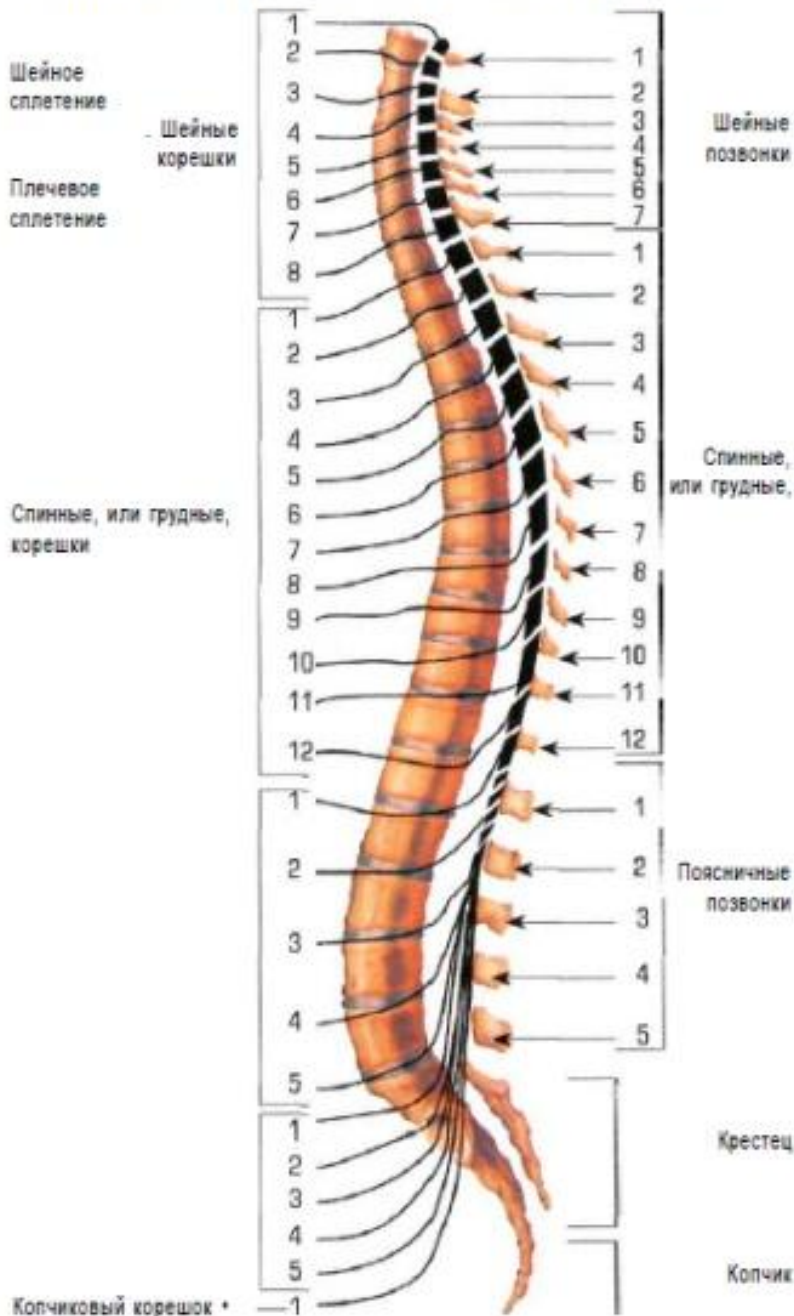
Строение нервной системы

Центральная нервная система состоит из *головного* и *спинного* мозга. Головной мозг находится внутри мозгового отдела черепа, а спинной мозг - в позвоночном канале.

Серое вещество — главный компонент центральной нервной системы позвоночных животных и человека, включающий клеточные тела нейронов, (частично: дендриты, безмиелиновые аксоны, отростки глиальных клеток), глиальные клетки, а также капилляры.

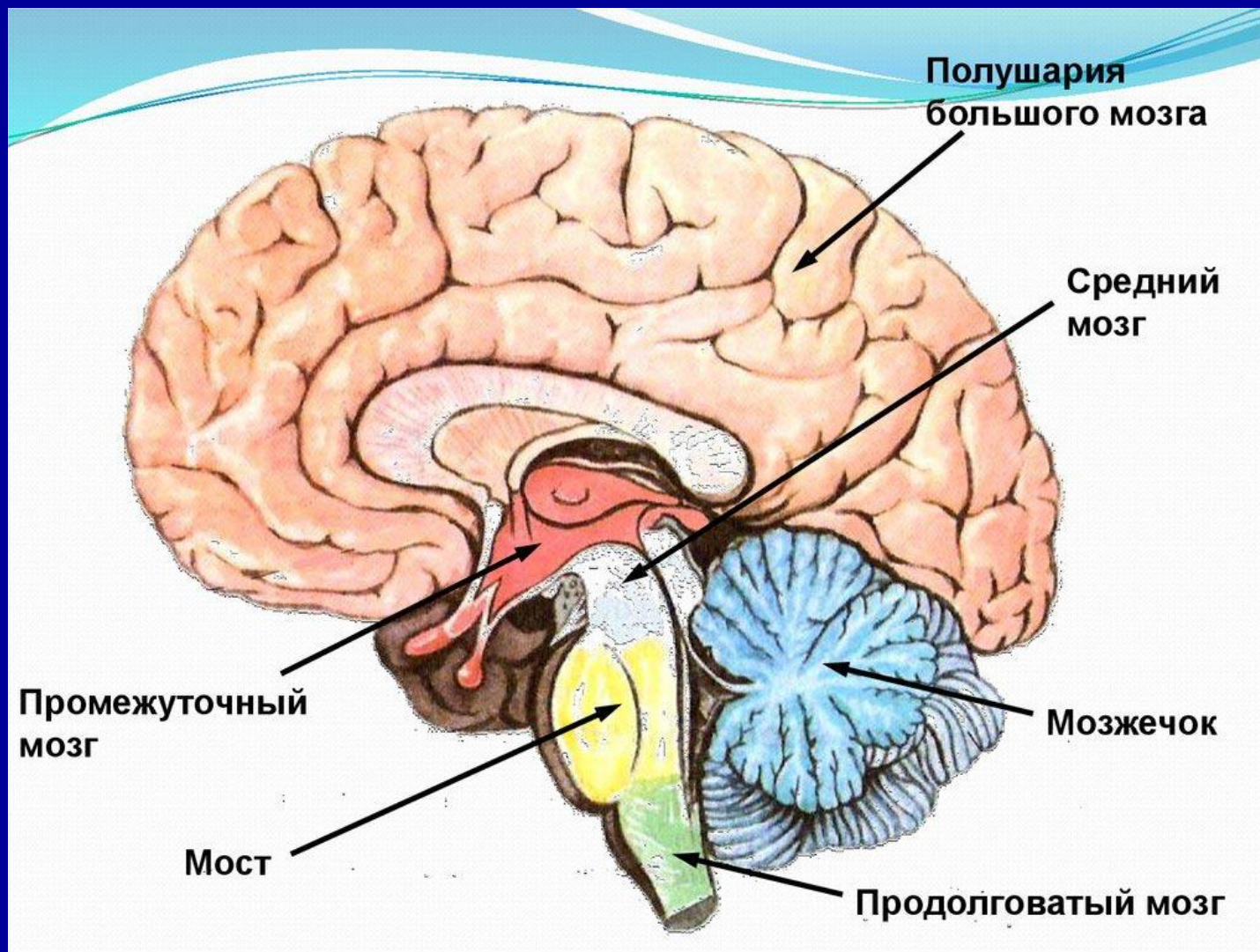
Белое вещество мозга не содержит тел нейронов и состоит главным образом из пучков миелиновых волокон (миелин придает белый цвет).

СХЕМАТИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ СПИННОГО
МОЗГА СО СПИННОМОЗГОВЫМИ НЕРВАМИ

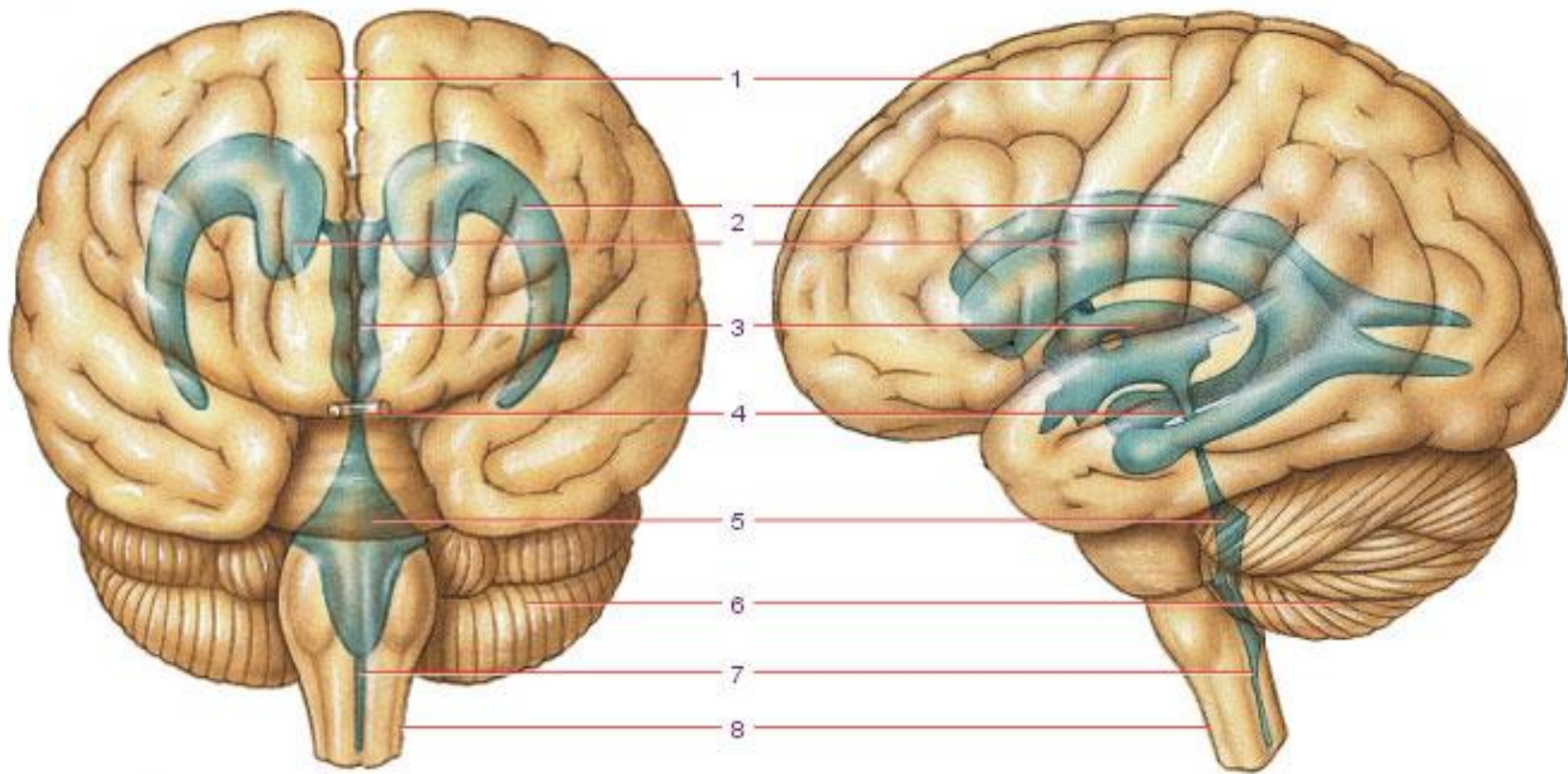


Спина́й моз́г имеет сегментарное строение и включает шейный, грудной, поясничный и крестцовый отделы.

Отделы головного мозга



**Желудочки мозга - полости в головном мозге,
заполненные спинномозговой жидкостью
(ликвор).**



К желудочкам головного мозга относятся:

Боковые желудочки — наиболее крупные в желудочковой системе головного мозга. Левый боковой желудочек считается первым, правый — вторым. Боковые желудочки сообщаются с третьим желудочком посредством межжелудочковых отверстий.

Третий желудочек находится между зрительными буграми промежуточного мозга, связан с четвертым также через межжелудочковые отверстия.

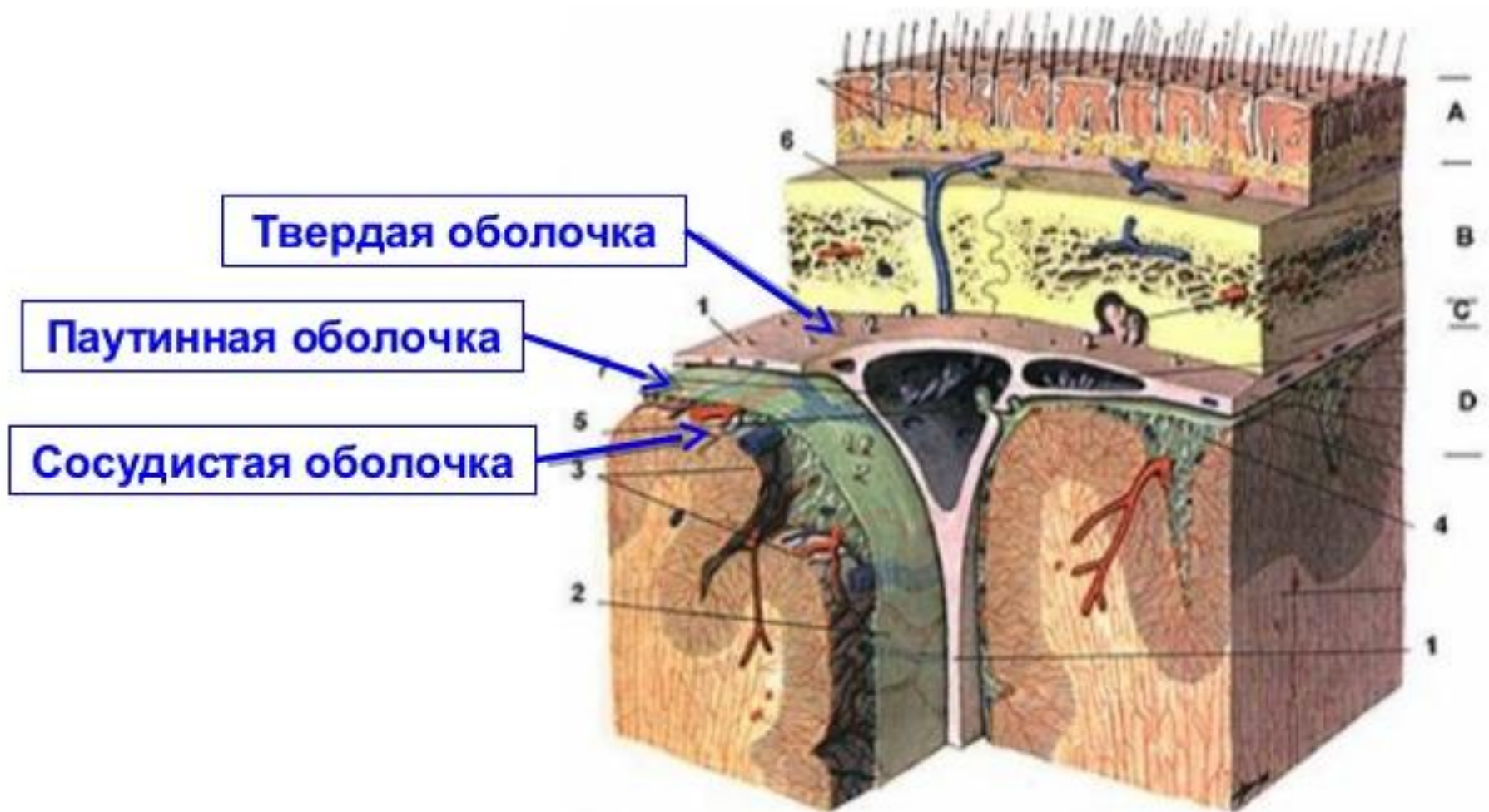
Четвёртый желудочек помещается между мозжечком и продолговатым мозгом.

Основная функция желудочков мозга - продуцирование и циркуляция цереброспинальной жидкости.

Функции спинномозговой жидкости:

- **Защитная.** Окружая мозг снаружи, ликвор является для него добавочной механической защитой от толчков и сотрясений.
- **Сглаживание «гемодинамических ударов».** За счёт соответствующих перемещений жидкость компенсирует колебания объёма мозга в разные фазы сокращений сердца.
- **Трофическая.** Цереброспинальная жидкость участвует в питании клеток мозга, в создании осмотического равновесия в тканях мозга и в регуляции обмена веществ в мозговых структурах. По ликвору переносятся различные регуляторные молекулы, изменяющие функциональную активность разных отделов ЦНС.
- **Барьерная функция.** Ткани, разграничивающие кровь и ликвор, обеспечивают поступление из крови в спинномозговую жидкость необходимых ингредиентов и задерживают вредные вещества.

Оболочки головного и спинного мозга



Твердая оболочка – образована плотной волокнистой соединительной тканью, очень прочная.

В позвоночном канале твёрдая оболочка спинного мозга представляет собой длинный мешок, содержащий спинной мозг с корешками спинномозговых нервов, спинномозговыми узлами, мягкой и паутинной оболочками и спинномозговой жидкостью. Наружная поверхность твёрдой мозговой оболочки спинного мозга отделена от надкостницы, выстилающей изнутри позвоночный канал, *надоболочечным (эпидуральным) пространством*, заполненным жировой клетчаткой и венозным сплетением. Твёрдая оболочка спинного мозга вверху переходит в твёрдую оболочку головного мозга.

Паутинная оболочка – образована тонкими разрыхленными волокнами соединительной ткани. Паутинная оболочка отстоит от мягкой оболочки, перекидывается через щели и борозды мозга, образуя подпаутинное пространство. Подпаутинное пространство имеет объем около 120-140 мл, оно заполнено спинномозговой жидкостью, оттекающей в него из четвертого желудочка.

Основная функция – защитная

Мягкая (сосудистая) – прилежит к ткани мозга и заходит во все щели и борозды мозга.

Мягкая оболочка очень тонкая, образована рыхлой соединительной тканью, которая богата тонкими эластическими волокнами и кровеносными сосудами. От неё отходят соединительнотканые волокна, которые вместе с кровеносными сосудами проникают в вещество мозга.

Основная функция – трофическая

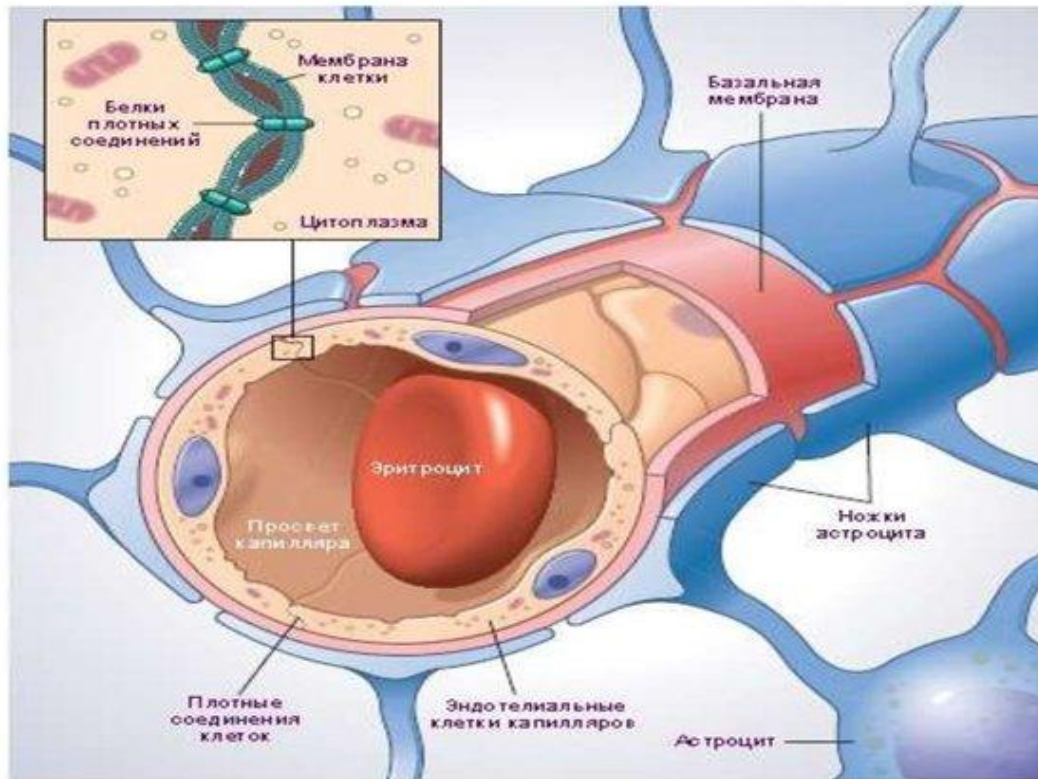
Кровоснабжение головного мозга

- Осуществляется двумя внутренними сонными артериями и двумя позвоночными артериями. Отток крови происходит по двум яремным венам.
- В состоянии покоя головной мозг потребляет около 15 % объема крови, и при этом потребляет 20-25 % кислорода, получаемого при дыхании.



Гематоэнцефалический барьер-

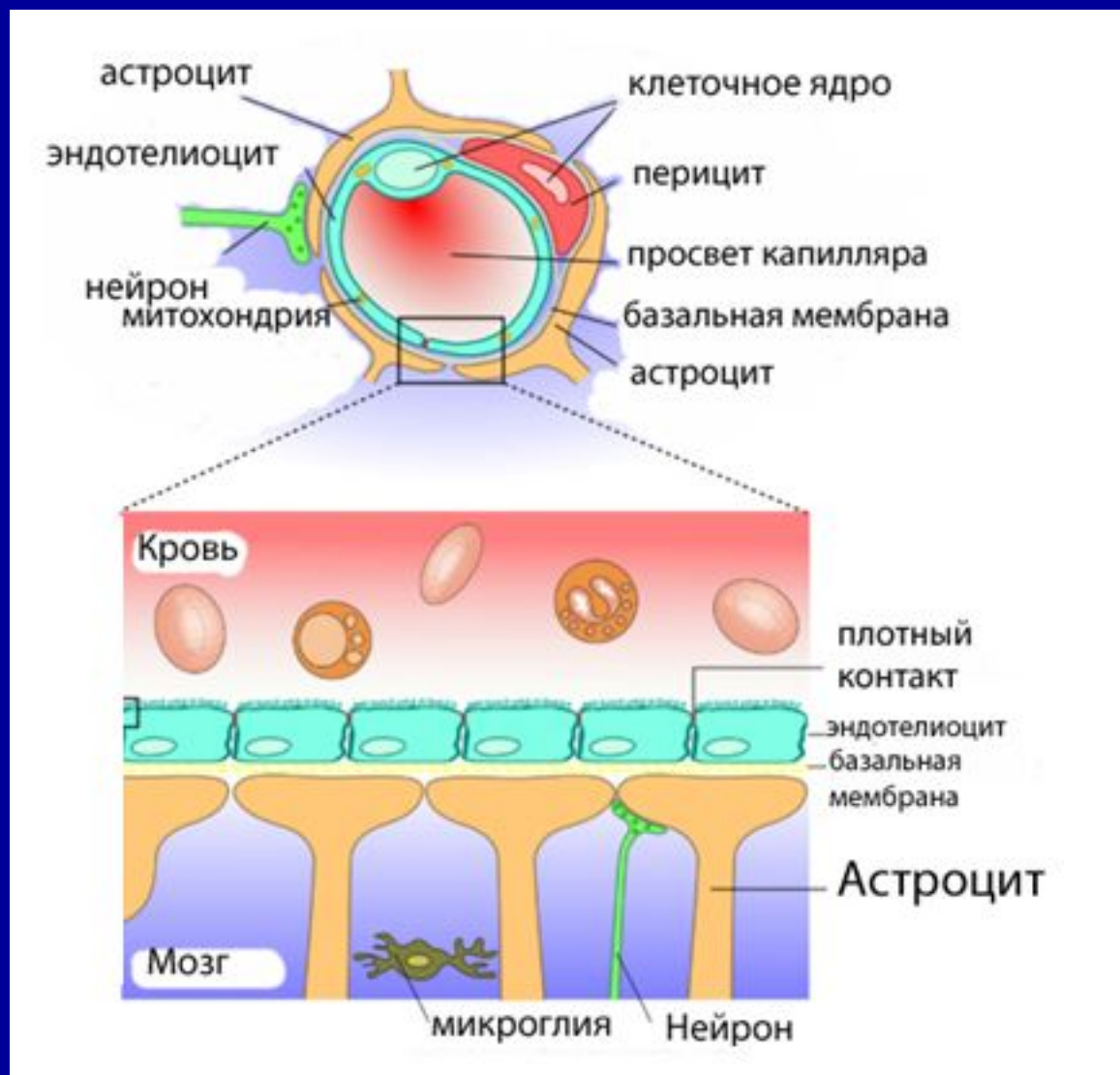
это совокупность морфологических образований, участвующих в регуляции состава ликвора и лимитирующих проникновение из крови в мозг метаболитов, химических веществ, токсинов, микробных тел и т.д.



Морфологическим субстратом ГЭБ являются структуры, расположенные между кровью и нервными клетками: эндотелиоциты с плотными контактами между ними; базальная мембрана; концевые ножки астроцитов.

Проницаемость ГЭБ неодинакова в разных отделах мозга: высокая проницаемость ГЭБ характерна для гипоталамической области.

Гематоэнцефалический барьер



Вопросы для подготовки к лабораторной работе №2

1. Нейроглия. Типы глиальных клеток.
2. Типы нервных волокон. Строение нервов.
3. Строение синапсов. Медиаторы. Классификация синапсов.
4. Общий план строения нервной системы человека.
5. Полости мозга.
6. Строение оболочек мозга. Межоболочечные пространства.
7. Кровоснабжение мозга. Гематоэнцефалический барьер.

Благодарю за внимание!

