

The background is a light gray gradient with several realistic water droplets of various sizes scattered across it. The droplets have highlights and shadows, giving them a three-dimensional appearance. The text is centered in the middle of the page.

НЕРВНАЯ ТКАНЬ

Нервная система обеспечивает **восприятие, обработку и реализацию** полученной информации из внешней и внутренней среды, что способствует **адаптации** к постоянно меняющимся условиям.

Нервная ткань состоит из трех клеточных элементов: нейронов (нервные клетки); нейроглии – системы клеток, непосредственно окружающих нервные клетки в головном и спинном мозге; мезенхимных элементов, включающих микроглию – глиальные макрофаги (клетки Ортеги).

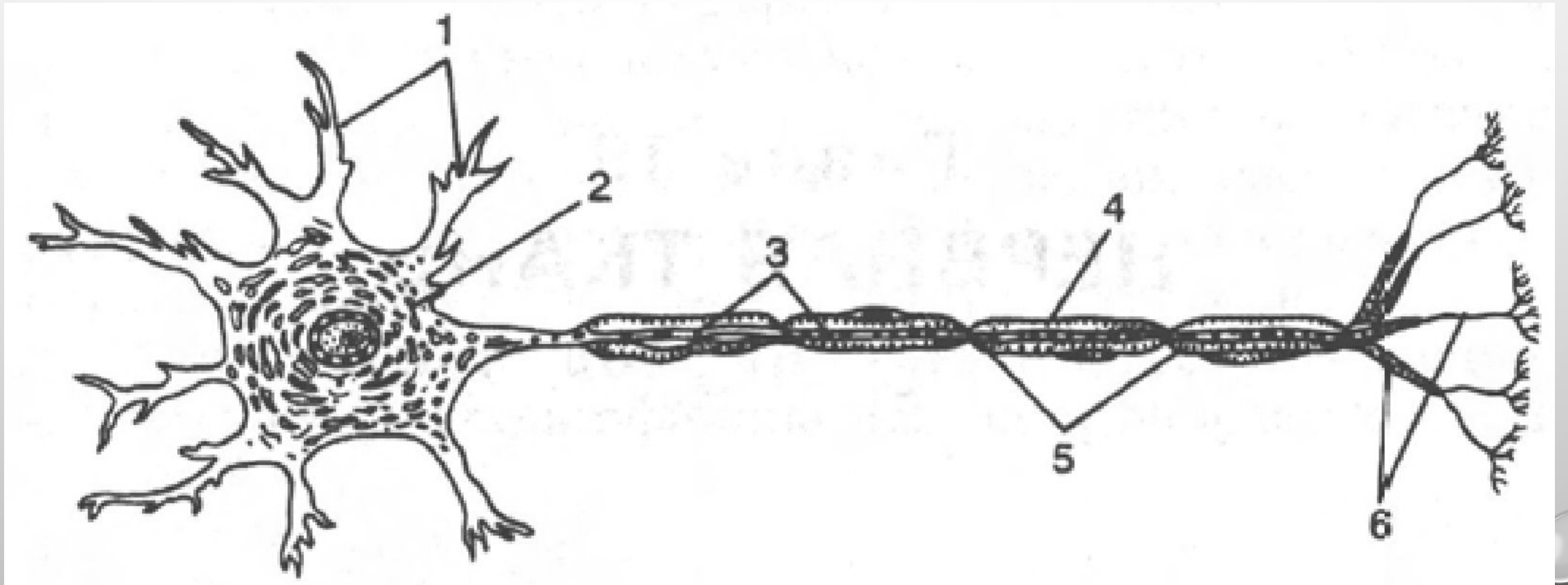
Основная масса головного мозга представлена первыми двумя типами клеточных элементов. Нейроны сосредоточены в сером веществе (60–65% от вещества головного мозга), тогда как белое вещество ЦНС и периферические нервы состоят главным образом из элементов нейроглии и их производного – миелина.

Нейрон

Нейрон является морфологической и функциональной единицей нервной ткани (рис. 1). Он состоит из тела, отростков (дендриты и аксоны) и концевых пластинок. Дендриты передают возбуждение к нейрону, а аксоны — к периферии. Отростки представляют собой полые трубки, образованные мембраной и наполненные цитоплазмой, которая течет внутри аксона по направлению к концевым пластинкам. Цитоплазма увлекает за собой ферменты, образовавшиеся в грЭПС и катализирующие синтез медиаторов в концевых пластинках. Медиаторы запасаются в синаптических пузырьках. Будучи окруженными мембраной, медиаторы биологически инертны.

Рис.1 Строение нейрона (схема по Шмитту).

1 - дендриты; 2 - тело нейрона; 3 - аксон; 4 - миелиновая оболочка; 5 - перехваты узла; 6 - окончания.

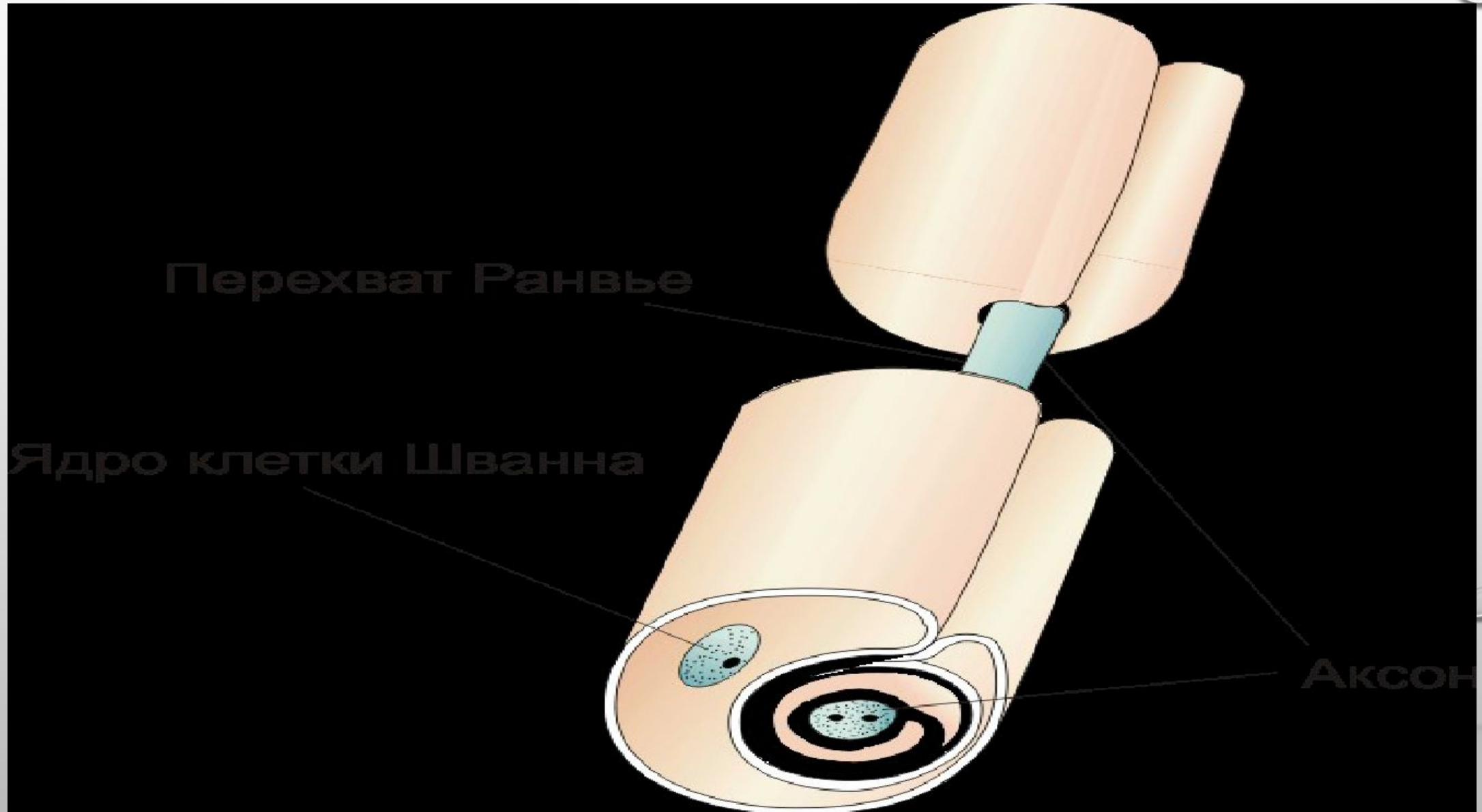


Миелин

Аксоны некоторых нейронов защищены с поверхности миелиновой оболочкой, образованной шванновскими клетками, обвивающими аксон. Места, в которых он не покрыт миелиновой оболочкой, называются перехватами Ранвье (рис. 2).

Миелин — фосфолипид-диэлектрик, окружающий аксоны многих нейронов. Миелин является продуктом глиальных клеток — клеток Шванна (в периферической нервной системе) и олигодендроцитов (в центральной нервной системе). Синтез миелина является отличительной особенностью позвоночных, однако у некоторых беспозвоночных миелин является продуктом параллельной эволюции.

Рисунок 2: Строение миелиновой оболочки в периферической нервной системе.



Состав миелина

Миелин, синтезируемый разными клетками характеризуется различным химическим составом.

Липиды составляют 80 % массы миелина. Основными липидами миелина являются галактоцереброзид — тип цереброзида, содержащий церамид и галактозу. Функция галактоцереброзида до настоящего времени неизвестно, но обнаружено, что он играет важную роль в индукции апоптоза.

Протеины включают Основной белок миелина (МВР), миелиновый гликопротеин олигодендроцитов (МОГ) и Протеолипидный протеин (РЛР). Протеины миелина регулируют процесс миелинизации (обертывания) нервных волокон. Поэтому их дефект обуславливает нарушения проведения нервных импульсов по нервным волокнам.

Функции миелина

Миелин обеспечивает высокую скорость передачи нервного импульса в миелиновых волокнах, поскольку нервный импульс перемещается скачкообразно. Вдоль безмиелиновых нервных волокон скорость передачи нервного импульса существенно ниже, поскольку потенциал действия распространяется последовательно вдоль мембраны нейрона. Миелиновая оболочка предотвращает перенос электрического импульса на соседние нейроны. Кроме того, миелиновая оболочка формирует канал для роста аксона при его повреждении, т. е. способствует регенерации. Этого не наблюдается в безмиелиновых нервных волокнах.

Повреждение миелина (демиелинизация) и нарушение синтеза миелина (дисмиелинизация) нарушает быструю передачу нервных импульсов вдоль аксона. Нарушение функции миелина вызывает различные нарушения центральной и периферической нервной системы, включая нарушение чувствительности, мышечную слабость, нарушение зрения и др.

В то же время, повышение текучести миелиновой оболочки используется для общей анестезии (ингаляционный наркоз) при проведении хирургических операций.

Химический синапс

Химические синапсы — специализированные соединения между нейронами и нейрональными клетками (мышцы, железы). Синапсы обеспечивают связь с другими нейронами и регуляцию нейронами других клеток. У детей около 10^{16} (10 квадриллионов) синапсов. Количество синапсов снижается с возрастом и достигает величины 10^{15} — 5×10^{15} (1 — 5 квадриллионов) у взрослых.

Термин «синапс» происходит от слова «синаптеин», предложенного Чарльзом Скоттом Шеррингтоном от греч. «syn» — «вместе» и «haptein» — «скреплять».

Структура синапса

Химические синапсы функционально асимметричны, т. е. передают информацию от пресинаптических клеток к постсинаптическим. Пресинаптические терминалы (синаптические расширения) — специализированные области аксона, содержащие нейротрансмиттеры в мембранных пузырьках (везикулах). В пресинаптических терминалах синаптические везикулы прикрепляются к пресинаптической плазматической мембране, называемых активной зоной (AZ).

На постсинаптической мембране расположены рецепторы нейротрансмиттеров. В случае синапсов между двумя нейронами постсинаптическая мембрана расположена на мембране дендрита. На постсинаптической мембране расположены белки постсинаптической плотности (PSD). Протеины PSD обеспечивают закрепление и перемещение рецепторов нейротрансмиттера и модуляцию активности этих рецепторов. Между пре- и постсинаптическими мембранами располагается щель шириной 20 нм. Небольшие размеры синаптической щели позволяют быстро повышать или снижать концентрацию нейромедиатора. Мембраны обеих клеток фиксированы белками клеточной адгезии, что позволяет ограничивать зону действия нейромедиатора областью синапса (есть исключения!)

Рисунок 3: Химический синапс.

