

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

Архангельской области «Архангельский государственный многопрофильный колледж»

ОП.03. ВОЗРАСТНАЯ АНАТОМИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ И ГИГИЕНА

Раздел 2. Анатомия и физиология человека

УЧЕБНОЕ ЗАНЯТИЕ№3. Общий план строения нервной системы и ее функции. Спинной мозг, его строение и функции.

**Физиология нервной системы**

**Строение нервной системы.** Нервная система представлена морфо-функциональной совокупностью нервных клеток (нейронов), их отростков и других структур нервной ткани организма. Она обеспечивает наилучшее приспособление организма к воздействию внешней среды и его реакцию на внешние и внутренние факторы, как единого целого, а также осуществляет взаимосвязь между отдельными органами и системами органов. Она регулирует физиологические процессы, протекающие в клетках, тканях и органах организма (сокращение мышцы, работа сердца и т.д.). У человека нервная система составляет основу психической деятельности (памяти, мышления, речи и т.д.).

Нервная система подразделяется на два основных отдела:

1.Центральная нервная система, к которой относятся головной и спиной мозг.

2.Периферическая нервная система представлена нервами, отходящие от головного и спинного мозга (12 пар черепно-мозговых и 31 пара спинномозговых нервов). Кроме нервов сюда входят нервные узлы или ганглии – скопление нервных клеток вне спинного и головного мозга.

По функциональным свойствам нервную систему делят на две части:

1. Соматическая (цереброспинальную), иннервирующая скелетные мышцы.

2. Вегетативная нервная систем регулируют деятельность внутренних органов (сердце, легкие, желудок), гладких мышц сосудов и кожи, различных желез и обмен веществ (обладают трофическим влиянием на все органы, в том числе и на скелетную мускулатуру). В свою очередь, вегетативная нервная система делится на симпатическую и парасимпатическую.

Разделение нервной системы на центральную и периферическую во многом условно, т.к. она функционирует как единое целое.

**Биоэлектрические явления в нервной клетке.** Нервное волокно обладает такими важными свойствами, как раздражимость и возбудимость*. Раздражимость* – это способность клеток под влиянием факторов внешней и внутренней среды, так называемых раздражителей, переходить из состояния покоя в состояние активности. *Возбудимость* – это способность клеток воспринимать изменения внешней среды и отвечать на них реакцией возбуждения. Это приводит к созданию электрических потенциалов (биопотенциалов) клетки.

В качестве внешних воздействий, вызывающих возбуждение, могут быть механические, химические, звуковые или световые стимулы. Для каждой возбудимой клетки все раздражители делятся на адекватные и неадекватные. *Адекватный* раздражительсоответствует данному виду клеток, он вызывает возбуждение даже при очень малой энергии воздействия. Таков свет — для фоторецепторов, звук — для звуковых рецепторов и т.д. Другие раздражители называются *неадекватными.* Так, сетчатка глаза реагирует на механические, электрические раздражители.Минимальная энергия раздражителя, необходимая для возбуждения нервной клетки, называется *пороговой.* Минимальную силу раздражения, при действии которой регистрируется самый малый ответ, называется *порогом раздражения.* Чем меньше его величина, тем больше возбудимость. Все силы, меньше порога, называются *подпороговыми*, все силы, больше порога – *надпороговыми.* Некоторые воздействия могут вызывать в клетках снижение возбудимости по отношению к раздражителю. Такие реакции называют *торможением.*

*Мембранный потенциал.* В клетках, на поверхностях их клеточной мембраны, возникает мембранный потенциал или *потенциал покоя****.*** Это разность потенциалов (электрических зарядов), существующая между наружной и внутренней поверхностями клеточной мембраны в условиях отсутствия раздражителя. Величина этого потенциала зависит от типа клетки и варьирует от 20 до 200 мВ.

Мембранный потенциал образуется вследствие различного ионного состава тканевой жидкости и цитоплазмы нейронов. Особо важное значение имеют ионы натрия, калия, хлора, а разная концентрация ионов может поддерживаться за счет неодинаковой проницаемости клеточной мембраны для них.

Снаружи, со стороны межклеточной жидкости, больше положительно заряженных ионов, а с внутренней стороны, в цитоплазме нейрона, больше отрицательных ионов.

Если нервную клетку подвергнуть действию достаточно сильного раздражителя (механического, химического, электрического и т.д.), происходит перезарядка мембраны. Внутренняя поверхность мембраны приобретает положительный заряд, а наружная — отрицательный. Так возникает *потенциал действия* — *нервный импульс*.

**Проведение возбуждения.** На дендритах нейронов имеются боковые отростки (шипики), которые являются местами наибольших контактов с другими нейронами. По дендритам возбуждение проходит от рецепторов или от других нейронов к телу клетки, а аксон передает возбуждение от одного нейрона к другому или рабочему органу. Нейроны различают по строению и функции.

Проведение возбуждения в виде нервных импульсов — одно из основных свойств нервного волокна. Скорость проведения нервных импульсов может достигать до 120 м/с. Нервные импульсы от одной нервной клетки к другой передаются через специализированные контакты — *синапсы.*

По способу передачи нервных импульсов выделяют *химические* и *электрические синапсы.* У химических синапсов передача нервных импульсов происходит при участии биологически активных веществ — *медиаторов*(адреналин, ацетилхолин и др.), способствующих передаче возбуждения с одного нейрона на другой.Через электрические синапсы импульсы проходят в виде *электрических сигналов.*

Синапс состоит из трех частей:

1. Пресинаптический отдел представлен окончанием отростка (в нем находится большое количество митохондрий и пузырьков-везикул, где содержатся медиаторы – вещества.

2. Постсинаптический отдел образуется мембраной тела нейрона или другого отростка, а в концевой пластинке – мембраной мышечного волокна.

3. Синаптическая щель.

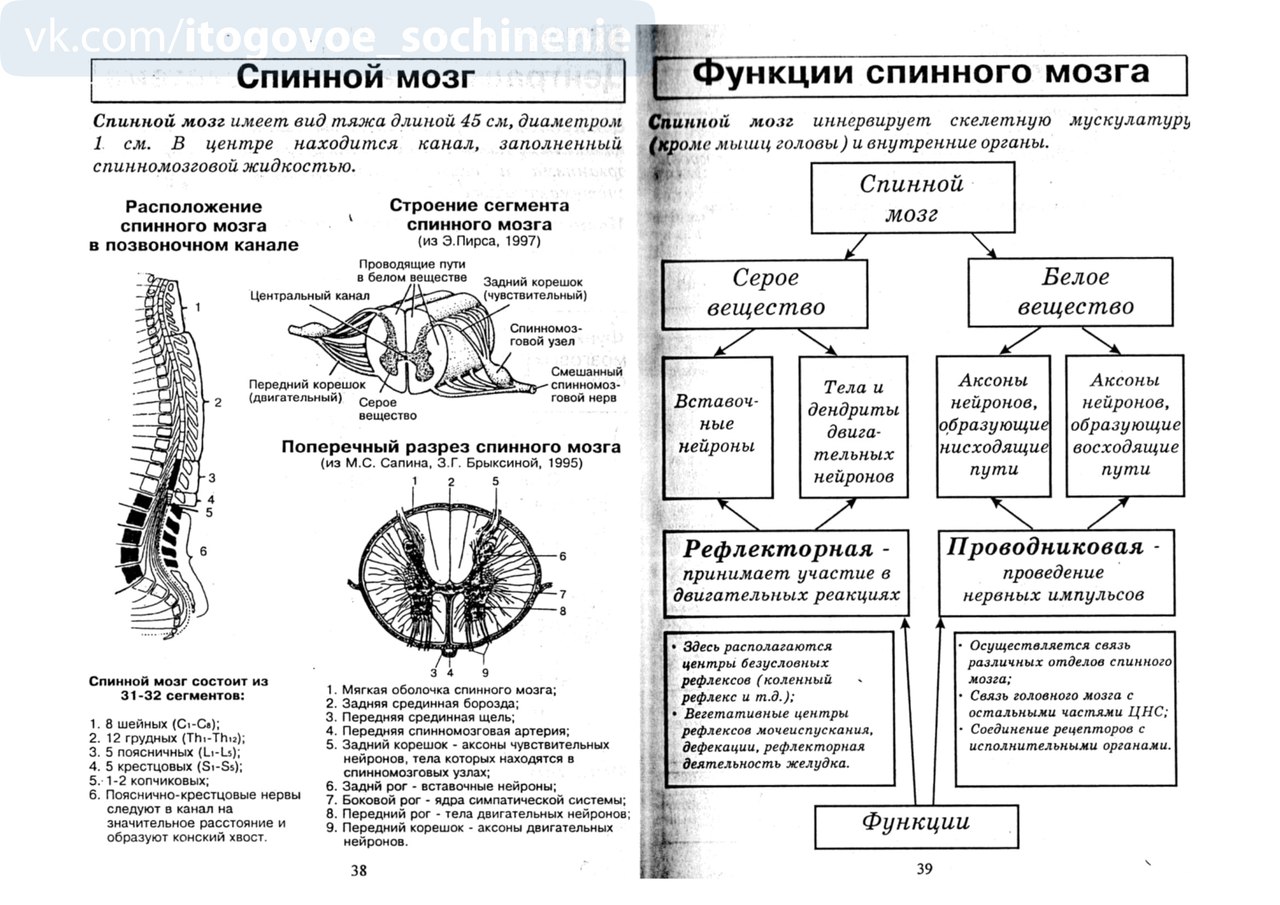
Наиболее важным функциональным свойством химических синапсов является односторонняя проводимость нервного импульса – от пресинаптической мембраны к постсинаптической мембране. В химических синапсах медиатор синтезируется и накапливается в нервных окончаниях пресинаптической клетки (передающей), выбрасывается из нее в синаптическую щель и воспринимается специфическими рецепторами постсинаптической мембраны, в результате чего происходит передача нервных импульсов.

**Центральная нервная система.** Это основной отдел нервной системы человека, представленный спинным и головным мозгом, главной функцией которого является осуществление сложных и высокодифференцированных реакций – рефлексов.

*Рефлекс* – это ответная реакция организма на раздражение из внешней или внутренней среды, осуществляемая с участием центральной нервной системы. По происхождению рефлексы делятся на безусловные или врожденные (видовые рефлексы) и условные или приобретенные в процессе индивидуальной жизни.

Реализация рефлекса происходит с помощью совокупности нервных образований, составляющих *рефлекторную дугу.* В состав рефлекторной дуги входят нервные окончания, воспринимающие раздражение (рецепторы); чувствительное (центростремительное) нервное волокно, несущее возбуждение к центральной нервной системе; нервный центр, который состоит из системы нейронов, воспринимающих и передающих возбуждение; вставочный нейрон, передающий возбуждение из нервного центра на двигательный (центробежный) нейрон; двигательный нейрон, передающий возбуждение к рабочему органу. Оказалось, что при одновременном раздражении нескольких рецепторов ответная реакция наступает на то из них, которое обладает наибольшей силой, рефлекторные реакции на остальные раздражения не наступают.

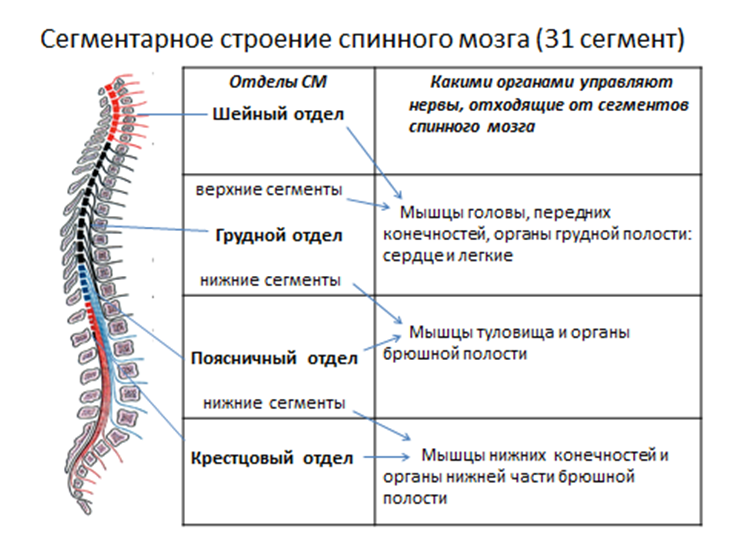
*Торможение* имеет большое биологическое значение, поскольку оно дает возможность организму реагировать в каждый отдельный момент лишь на те раздражения, которые в это время имеют для него наибольшее значение. Кроме того, торможение, не давая проявляться рефлексам, в определенный момент второстепенным, предохраняет нервную систему от переутомления. Наконец, торможение, взаимодействуя с возбуждением, позволяет организму совершать строго координированные действия. Так, во время ходьбы возбуждение нейронов, посылающих импульсы к мышцам-сгибателям, сопровождается торможением нервных клеток, проводящих импульсы к другим мышцам– разгибателям того же сустава. В следующий момент возбуждение нейронов первой группы сменяется тормозной реакцией, а торможение второй– возбуждением.

***Спинной мозг*** представляет филогенетически древнюю часть центральной нервной системы, расположенную в позвоночном канале. Он представляет собой длинный тяж (у взрослого человека составляет около 45 см). Вверху он переходит в продолговатый мозг, а внизу на уровне 1-2 поясничных позвонков он суживается и переходит в концевую нить, присоединяющуюся к надкостнице копчика. Спинной мозг состоит из серого и белого вещества.

*Серое вещество* расположено внутри и от него отходят два задних и два передних рога. В передних рогах находятся двигательные нейроны, от которых отходят двигательные нервы. В задние рога через задние корешки входят аксоны чувствительных нейронов. *Белое вещество* лежит снаружи серого вещества. Оно образует шесть столбов: два передних, два боковых и два задних. В них расположены проводящие пути, по которым возбуждение передается от всех частей тела в головной мозг (восходящие пути) и от головного мозга на периферию (нисходящие пути).

Спинной мозг имеет 31 сегмент: восемь шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1 копчиковый. Каждый сегмент иннервирует определенный участок тела. При травме сегмента, нарушается рефлекторная реакция того участка тела, с которым он связан.

Спинной мозг иннервирует всю скелетную мускулатуру, кроме мышц головы. Здесь находятся рефлекторные центры мускулатуры туловища, конечностей и шеи. В спинном мозге лежат так же рефлекторные центры сгибательного, разгибательного, сухожильного и других рефлексов, а также сосудодвигательный центр, центры потоотделения, дыхания, мочеотделения, дефекации и половой функции.





До первых трех месяцев внутриутробной жизни спинной мозг занимает позвоночный канал на всю его длину. В дальнейшем позвоночник растет быстрее, чем спинной мозг. Поэтому нижний конец спинного мозга поднимается в позвоночном канале. Спинной мозг новорожденного имеет длину 14 см. К двум годам длина спинного мозга достигает 20 см, а к 10 годам, по сравнению с периодом новорожденности, удваивается. Быстрее всего растут грудные сегменты спинного мозга. Масса спинного мозга у новорожденного составляет около 5,5 г, у детей одного года – около 10 г. К трем годам масса спинного мозга превышает 13 г, к семи годам равна примерно 19 г. У новорожденного центральный канал шире, чем у взрослого.

**Информационное обеспечение обучения**

1. Григорьева, Е. В. Возрастная анатомия и физиология : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. В. Григорьева, В. П. Мальцев, Н. А. Белоусова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12305-0.
2. Дробинская, А. О.  Анатомия и физиология человека : учебник для среднего профессионального образования / А. О. Дробинская. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 414 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00684-1.
3. Сапин М.Р., Сивоглазов В.И. Анатомия и физиология человека (с возрастными особенностями детского организма): Учебник для студ. образоват..учрежд. сред.проф. образования. – М.: 2005. – 384 с. Серия: среднее профессиональное образование.