МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

ИНСТИТУТ ЗАОЧНОГО И ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

КАФЕДРА ПСИХОЛОГИИ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Анатомия центральной нервной системы

Студент

Т.А. Карпова

Владивосток 2005

**Содержание**

1. Введение

1.1 Физиология и анатомия нервного волокна

2. Нейроанатомия движения

2.1 Мышечные волокна, произвольные и непроизвольные мышечные сокращения

3. Нейроанатомия высшей нервной деятельности

3.1 Феномены высшей нервной деятельности: сознание, память, обучение

**1. Введение**

**1.1 Физиология и анатомия нервного волокна**

Нервная система – комплекс анатомических структур, обеспечивающих индивидуальное приспособление организма к внешней среде и регуляцию отдельных органов и тканей.

Нервная система подразделяется на центральную (головной и спинной мозг) и периферическую (нервные корешки, нервные стволы, нервные сплетения, нервные узлы, нервные окончания).

Структурной единицей нервной системы является нервная клетка – нейрон. В периферической нервной системе нейроны образуют нервные узлы – ганглии, а отростки нервных клеток – нервные волокна. Нервные волокна в различной степени покрыты миелиновыми оболочками. Тонкие пучки нервных клеток окружены периневрием, а нервные корешки, стволы и нервы - эпиневрием. Пучки нервных волокон складываются в нервы. По одним из них – чувствительным (сенсорным) – импульсы от нервных окончаний поступают в головной и спинной мозг. По другим - двигательным (моторным) – импульсы от головного и спинного мозга передаются мышцам и железам. Важнейшим свойством нейрона является его способность приходить в состояние возбуждения. Физиологические свойства нервных клеток, механизмы их взаимосвязей и влияний на различные органы и ткани определяют основные функции нервной системы. Нервное волокно состоит из аксона (нейрита, по которому нервный импульс идёт центрифугально от тела клетки к рабочему органу) и окружающих его шванновских клеток (леммоцитов), образующих неврилемму. Длина аксона может превышать длину клетки в несколько сотен раз. Длина клетки измеряется в микрометрах. Неврилемма располагается кнаружи от миелинового слоя нервного волокна. На относительно правильных промежутках миелиновая обкладка прерывается, и нервное волокно разделяется на сегменты. Каждый сегмент образован одним леммоцитом. Между сегментами имеются промежутки, в которых отсутствует миелиновая оболочка (перехваты Ранвье); именно в этих местах активно происходят обменные процессы, способствующие проведению нервного импульса по аксону. Структура нервных волокон неоднородна. Большинство нервов содержит миелинизированные и немиелинизированные или слабо миелинизированные волокна с неодинаковым соотношением их между собой. Клеточный состав эндоневральных пространств отражает уровень миелинизации. Миелинизированные волокна большого диаметра проводят импульсы в значительно более быстром темпе, чем остальные. Наличие такой корреляции послужило основой для создания ряда морфолого – физиологических классификаций. В зависимости от толщины и скорости проведения импульса все нервные волокна делят на три группы (A, B, C,). Волокна группы А также делят на подгруппы (альфа, бета, гамма). Подгруппа А-альфа включает толстые миелиновые нервные волокна (диаметр 12 – 22 мкм), проводящие возбуждение со скоростью 70 – 100 м/с. Они относятся к эфферентным двигательным волокнам, берущих начало от мотонейронов спинного мозга и направляющимся к скелетным мышцам.

Волокна подгруппы бета, гамма имеют меньший диаметр и меньшую скорость возбуждения. В основном они являются афферентными, проводящими импульсы от тактильных, температурных и болевых рецепторов. Нервные волокна группы В относятся к тонким миелиновым волокнам (диаметр 1 - 3 мкм), имеющим скорость проведения импульса 13 – 14 м/с. Они принадлежат к преганглионарным волокнам вегетативной нервной системы. Тонкие безмиелиновые нервные волокна группы С имеют диаметр не более 2 мкм и скорость проведения импульса 1 – 2 м/с. В эту группу входят постганглионарные волокна симпатической нервной системы, а также афферентные волокна от некоторых болевых, холодовых, тепловых рецепторов и рецепторов давления. Нервные волокна всех групп характеризуются общими закономерностями проведения возбуждения. Нормальное проведение возбуждения по нервному волокну возможно только при его анатомической и физиологической целости, обеспечивающей сохранность механизмов проведения импульса. Все нервные волокна в нервном стволе проводят возбуждения изолированно друг от друга в любом направлении, но благодаря наличию синапсов (контактных зон между клетками) с односторонней проводимостью, возбуждение всегда распространяется в одном направлении – от тела нейрона по аксону к эффектору.

**2. Нейроанатомия движения**

**2.1 Мышечные волокна, произвольные и непроизвольные мышечные сокращения**

Передвижение, перемещение частей тела относительно друг друга, работа внутренних органов, акты дыхания, кровообращения, пищеварения, выделения осуществляются благодаря деятельности различных групп мышц.

В теле три типа мышц: поперечнополосатые скелетные (произвольные); гладкие мышцы внутренних органов, сосудов и кожи , и сердечная мышца (непроизвольные). Отдельно рассматриваются специализированные сократительные образования – миоэпителиальные клетки, мышцы зрачка и цилиарного тела глаза. Помимо свойств возбудимости и проводимости, мышцы обладают сократимостью, то есть способностью укорачиваться или изменять степень напряжения при возбуждении. Функция сокращения возможна благодаря наличию в мышечной ткани специальных сократительных структур. На поперечном сечении продольноволокнистой скелетной мышцы видно, что она состоит мз первичных пучков, содержащих 20 – 60 волокон. Каждый пучок отделён соединительной оболочкой – перимизиумом, а каждое волокно – эндомизиумом. Отдельное волокно покрыто клеточной оболочкой – сарколеммой. Сразу под ней, примерно через каждые 5 мкм по всей длине, расположены ядра. Волокна имеют характерную поперечную исчерченность, которая обусловлена чередованием оптически более или менее плотных участков. Волокно образованно множеством параллельных нитей – миофибрилл. В свою очередь те состоят из миофиламентов, двух типов белков – актина и миозина, которые и придают поперечную исчерченность. Когда в мышцу по нервному волокну поступает сигнал из мозга, миофиламенты скользят навстречу друг другу, и мышечные волокна становятся короче – мышца сокращается.

В обычных условиях скелетные мышцы возбуждаются импульсами, которые поступают по волокнам двигательных нейронов (мотонейронов), в передних рогах спинного мозга или в ядрах черепно-мозговых нервов. В зависимости от количества концевых разветвлений, нервное волокно образует синоптические контакты с большим или меньшим числом мышечных волокон. Мотонейрон, его длинный отросток (аксон) и группа мышечных волокон, иннервируемых этим аксоном, составляют двигательную или нейромоторную единицу. Нейромоторная единица работает как единое дело: импульсы, исходящие от мотонейрона, приводят в действие мышечные волокна. Чем более тонка, специализированна в работе мышца, тем меньшее количество мышечных волокон входит в нейромоторную единицу. Малые двигательные единицы включают лишь 3 – 5 волокон (например, в мышцах глазного яблока, мелких мышцах лицевой части головы), большие двигательные единицы – до нескольких тысяч волокон (в крупных мышцах туловища и конечностей). В большинстве мышц двигательные единицы соответствуют первичным мышечным пучкам, каждый из которых содержит от 20 до 60 мышечных волокон. Двигательные единицы различаются не только числом волокон, но и размером нейронов – большие двигательные единицы включают более крупный нейрон с относительно более толстым аксоном. Сокращению мышечных волокон предшествует их электрическое возбуждение, вызываемое разрядоммотонейронов в области концевых пластинок. Возникающий под влиянием медиатора потенциал концевой пластинки, достигнув порогового уровня, вызывает генерацию потенциала действия, распространяющегося в обе стороны вдоль мышечного волокна. Возбудимость мышечных волокон ниже возбудимости нервных волокон, иннервирующих мышцы, хотя критический уровень деполяризации мембран в обоих случаях одинаков. Это объясняется тем, что потенциал покоя мышечных волокон выше (около -90 мВ) потенциала покоя нервных волокон (-70 мВ). Следовательно, для возникновения потенциала действия в мышечном волокне, необходимо деполяризовать мембрану на большую величину, чем в нервном волокне. Длительность потенциала действия в мышечном волокне составляет 5 мс (в нервном соответственно 0,5 – 2мс), скорость проведения возбуждения до 5 м/с (в миелиновых нервных волокнах – до 120 м/с). Сокращение – это изменение механического состояния миофибриллярного аппарата мышечных волокон под влиянием нервных импульсов. Внешне сокращение проявляется в изменении длины мышцы или степени её напряжения, или одновременно того и другого. Существуют произвольные и непроизвольные мышечные сокращения. Произвольные это те, контролируются сознанием. Например работа скелетных мышц. Мышцы, находящиеся непосредственно под кожей, называются поверхностными. Залегающие под ними называются глубокими. В основном они функционируют по парно: одна сокращается, другая расслабляется. Таким образом, движения тела зависят от согласованного сокращения и расслабления мышечных пар. Гладкие мышцы, или мышцы непроизвольных движений находятся главным образом в стенках полых внутренних органов, таких как пищевод или мочевой пузырь. Они играют важную роль в процессах, не зависящих от нашего сознания, например, в перемещении пищи по пищеварительному тракту (перистальтике). Короткие веретеновидные клетки гладких мышц образуют пластины. Сокращаются они медленно и ритмично, подчиняясь сигналам вегетативной нервной системы. Сознательно управлять их сокращением мы не можем. У сердечной мышцы – мышечные волокна ветвящиеся, с поперечной исчерченностью. Образуют сложнопереплетённую сеть. Сердечная мышца также сокращается автоматически, без участия сознания. Эта мышца, перекачивающая кровь по телу, успевает за жизнь человека сократиться в среднем более двух миллиардов раз. В нашем организме постоянно осуществляется множество непроизвольных движений. Так дыхание наше никогда не прерывается, мы непроизвольно моргаем глазами. Когда нам холодно, маленькие мышцы начинают действовать так, что мы этого почти не замечаем: возникает дрожь или гусиная кожа. Иногда при слишком сильной усталости, или большом напряжении, или длительной неподвижности мышца сокращается, твердеет и отказывается действовать. В таком случае мы испытываем болезненную судорогу.

Итак, благодаря мышцам и их сокращениям, наш организм способен осуществлять различные функции, необходимые для нашей жизнедеятельности.

**3. Нейроанатомия высшей нервной деятельности**

**3.1 Феномены высшей нервной деятельности: сознание, память, обучение**

В начале двадцатого века была выдвинута программа научных исследований психической деятельности головного мозга методами естественных наук. Предметом исследования в тот период были условные рефлексы, как элемент психической деятельности головного мозга. В мировой науке в настоящее время сформировалась целая область исследований, получившая название нейронауки высших функций головного мозга. На первое место можно поставить полное понимание физико–химических процессов, составляющих основу возбуждения и его проведения по нервным волокнам, а также процесс торможения в нейронах. Полное описание процессов возбуждения и торможения в нейронах привело к тому, что эта область знаний избавилась от всякой мистики. Другим важнейшим открытием было исследование процессов синоптического проведения, то есть передачи сигналов от нейрона к нейронам или другим клеткам организма. Возникло полное убеждение в том, что в основе обучения (замыкания временной связи, по И.П. Павлову [3]), памяти и многих других процессов, связанных с высшей нервной деятельностью, лежат синоптические процессы. В отдельных типах клеток при синоптической активации происходит экспрессия ранних генов, которые через соответствующие промоторы включают работу поздних генов, происходит синтез белка, который встраивается в постсинаптическую мембрану. От постсинаптического нейрона может проходить информационный сигнал (например, молекулы оксида азота или арахидоновой кислоты) на пресиноптический нейрон.

И.П. Павлов [3] первый выделил у человека два типа высшей нервной деятельности - мыслительный и художественный. Новорождённый появляется на свет примерно с одной четвёртой веса головного мозга взрослого человека, но с полным набором нейронов. Затем начинается длинный путь до полного созревания, в течении которого приобретаются знания, необходимые для дальнейшей жизни. В основе этого процесса лежит обучение. Например, предметное зрение у человека формируется до пятнадцати лет его жизни. Оказалось, что если в этот период у человека было нарушено зрение вследствие катаракты, то после восстановления зрения в более позднем возрасте уже не формируется предметное зрение. Речь формируется в период до четырёх лет. Отсутствие речевой практики, например у тугоухих детей, приводит к «эффекту Маугли». К числу глобальных проблем физиологии высшей нервной деятельности, которые были сформулированы ещё И.П. Павловым [3], относится физиология второй сигнальной системы. В основании этой функции лежит ассиметрия полушарий головного мозга. На это непосредственно указывают открытия в прошлом столетии моторного и сенсорного центров речи в левом полушарии у правшей. (П. Брока, К. Верникс). Шимпанзе можно научить языку глухонемых или другим способам сигнализации. Но все эти языки не идут ни в какое сравнение с языком человека. Возможно, это связано с тем, что только у человека существуют «врождённые грамматики» по Н. Хомскому, то есть врождённая способность усваивать язык. Одним из главных свойств языка прежде всего является способность удвоения окружающего мира – левое полушарие осуществляет логическую копию, а правое образную. Вторым свойством языка является овладение памятью, не только текущей, но и исторической. Под исторической памятью понимают накопление человечеством гигантской информации. Именно благодаря этому появилась наша цивилизация, которая продолжает стремительно накапливать знания.

Сознание – очень сложный объект для научных исследований. Прежде всего трудно определить, что такое сознание и его непросто наблюдать. Сознание субъективно, поэтому полно мистики. П.В. Симонов [6] полагает, что «сознание определяется как знание, которое с помощью слов, математических символов и обобщающих образов художественных произведений может быть передано, может стать достоянием других членов общества. Осознать – сообщить, передать знания другому, в том числе другим положением в виде памятников культуры…». Другими словами сознанием обладает только человек. Однако довольно сложный семантический анализ может проходить без участия сознания. Например, анализ информации, направленной только в правое полушарие, не вербализуется, субъект ничего не может сказать и внешним наблюдателем это может оцениваться, как факт, что эта информация не осознаётся. Однако этот же человек, при предъявлении в правое полушарие изображения предмета, может выбрать его левой рукой. Это значит, что семантический анализ не требует сознания в приведённом смысле слова. Более того известно, что ассоциативное (павловское) обучение может происходить также помимо сознания субъекта. В качестве ещё одного примера можно привести феномен «слепозрячих» больных. Это люди, получившие обширные мозговые травмы в области корковой проекции зрения. Сами они характеризуют себя как «слепых», но они способны скопировать рисунок, но не способны понять «что нарисовано?». Согласно концепции А.М. Иваницкого[9] для акта ощущения как психического феномена, необходим синтез сенсорной информации со следами памяти. Активация следов памяти происходит по механизму условного рефлекса. Сопоставление сенсорной и несенсорной информации обеспечивается механизмом возврата возбуждения из подкорковых центров эмоций и мотиваций, а также других отделов коры, включая ассоциативные зоны, в область первичной проекции этого анализатора. В случае «слепозрячих», из–за отсутствия зоны первичной проекции такое наложение невозможно, и осознания зрительного образа не происходит. Сознание и другие психические феномены являются самым высоким уровнем деятельности мозга, а также являются результатом нейробиологических процессов мозга. Как же детально объяснить в этом случае работу мозга? Вероятно, мы заблуждаемся, считая, что нейроны и синапсы являются единицами сознания. Это результат кооперативной деятельности ряда мозговых систем, а для человека – и «речевого» полушария. Итак, мозг человека имеет особенности, которые резко выделяют его из ряда других млекопитающих. Перечислим основные из них. Увеличение размеров (по индексу цефализации) головного мозга, особенно значительно увеличивается площадь коры больших полушарий за счёт гигантского разрастания ассоциативных областей. Выраженная ассиметрия полушарий, каждое из которых создаёт свой мир, и, возможно имеет своё собственное сознание. Эмоции стали системой мотиваций, заменив в этом смысле биологическое подкрепление. Всё это благодаря развитию лимбической системы структур головного мозга. Очень длительное детство. Увеличение веса мозга ребёнка до веса мозга взрослого человека за счёт образования связей нейронов между собой. Именно в этот период формируется цивилизованный человек. Экстракортикальная локализация психических функций. Это означает, что мы вступили в век ноосферы (знаний). Основой этого является экстракортикальное (по Выготскому[4]) строение языковой функции, составляющей основу второй сигнальной системы. Именно благодаря этому свойству, цивилизация накапливает знания. Благодаря уникальным свойствам второй сигнальной системы, человек непрерывно изобретает всё новые и новые информационные технологии – начиная с изобретения письменности и кончая в наше время созданием «всемирной паутины» - Интернета.

**Список использованных источников**

1. Сапина М.П. Анатомия человека. Медицина, 1990

2. Батуев А.С. Высшая нервная деятельность. Учебник для вузов. Москва: Высшая школа, 1991

3. Павлов И.П. Ответ физиолога психологам. Полн. собр. соч. Т.3, кн. 2. М-Л: Изд-во АН СССР, 1952. С.161.

1. Выготский Л.С. Мышление и речь. М: Лабиринт, 1999
2. Крушинский Л.В. Биологические основы рассудочной деятельности. М: МГУ, 1977
3. Симонов П.В. Лекции о работе головного мозга. М: ИП РАН, 1998
4. Воронин Л.Г. Курс лекций по высшей нервной деятельности. М: Высшая школа, 1975
5. Вернадский В.И. Биогеохимическая эволюция Земли и переход биосферы в ноосферу (философские мысли натуралиста). М: Наука, 1988

9. Иваницкий А.М. Синтез информации в ключевых отделах коры, как основа субъективных переживаний. Журн. Высш. нервн. деят., Т. 47. №2, С.209-226, 1997