

УДК 611/612  
ББК 88.4

Рагимова О.А., Колисник И.И.

Анатомия и физиология ребенка и подростка. Учебное пособие. Саратов: СГУ, 2007. - 42 с.

ISBN

Учебное пособие по анатомии и физиологии детей и подростков составлено для студентов-дефектологов заочного отделения. Укороченное время изучения предмета, отсутствие специальных изданий для дефектологов, а также опыт преподавания этого предмета на факультете, позволил нам составить данное пособие, которое поможет продуктивно провести практические занятия, остановиться на самых важных темах для дефектологов этого курса. Вопросы для самоподготовки и контроля за усвоением материала помогут студентам еще раз проработать и обобщить материал.

#### Рецензенты

Канд. мед. наук, доцент Андреева Г.Ф.  
Канд. биол. наук, доцент Федулов О.И.

ББК 88.4

ISBN

© Педагогический институт СГУ, 2007  
Рагимова О.А., Колисник И.И.

#### Занятие 1.

**ТЕМА:** Организм как единое целое.

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:** повторить строение клетки и изучить строение тканей, органов и систем органов.

**ОБОРУДОВАНИЕ:** микроскоп, микропрепараты, таблицы и муляжи органов и систем органов.

#### ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ:

1. Что изучает анатомия и физиология?
2. Повторить и рассказать строение клетки и тканей.
3. Повторить и рассказать об основных системах нашего организма.

Принцип целостности лежит в основе современных представлений о строении человеческого тела. Организм человека представляет биологическую систему, части которой находятся в определенном соподчинении друг другу.

Принято выделять следующие структурные уровни его организации:

1. уровень целостного организма (организменный),
2. уровень морфо-функциональных систем (системный),
3. уровень отдельных органов тела (органный),
4. уровень тканей, из которых построены органы (тканевой),
5. клеточный уровень и т.д.

Строение человеческого организма тесно связано с его функцией и находится в диалектическом единстве. Ребенок живет и развивается в определенной среде, где тесно переплетаются действия природных, биологических и социальных факторов.

Организм представляет собой сложную, многоуровневую биологическую систему, части которой взаимосвязаны и взаимодействуют между собой.

Орган, как часть организма, характеризуется следующими признаками: определенным положением в теле, свойственной данному органу формой, конструкцией и пространственными взаимоотношениями с другими органами. Каждый орган несет в организме свою особую функцию. Большинство органов

выполняют несколько функций, то есть являются мультифункциональными, например, отдельные кости скелета, суставы, мышцы, сердце, почки и т.д.

Строительными материалами, из которых сформированы органы, являются ткани. Под тканью понимают совокупность клеток и межклеточного вещества, имеющих общее происхождение, сходных по строению и выполняющих определенные функции. В организме человека выделяются четыре основные формы тканей: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная. Эпителиальная ткань покрывает внешнюю поверхность тела и выстилает изнутри все полые органы, сообщаясь с окружающей средой. Эта ткань выполняет защитную функцию и вместе с тем обеспечивает обмен веществ между организмом и средой. Морфологически эпителий характеризуется тем, что составляющие его клетки объединяются в пласты, которые состоят из одного или многих клеточных слоев. Соединительная ткань подразделяется на собственно соединительную и опорные ткани – хрящевую и костную. Близко к соединительной ткани стоят жидкие ткани организма – кровь и лимфа. Мышечная ткань состоит из клеточных элементов, способных к сокращению. Нервная ткань содержит два вида клеток: нейроны и нейроглии. Нейроны являются основными клетками, функция которых заключается в генерировании нервных импульсов, восприятии, проведении и передаче раздражений. В каждом органе имеется ряд тканей, из которых одна или несколько являются главными, определяющими строение и функцию данного органа. В целостном организме органы объединяются в комплексы – анатомо-функциональные системы. Под системой понимают ряд органов, связанных между собой анатомически, топографически и функционально, имеющих общее происхождение и общие черты строения.

Костная, или скелетная система объединяет кости скелета и их соединения. Мышечная система представляет совокупность мышц, связанных со скелетом. Обе названные системы образуют опорно-двигательный аппарат, обеспечивающий внешнюю деятельность организма, его активность в окружающей среде. Системы внутренних органов: пищеварительная, дыхательная, мочевыделительная осуществляют обмен веществ между организмом и средой. Система

половых органов служит для воспроизведения потомства. Сердечно-сосудистая система обеспечивает транспортировку и обмен веществ в самом организме. Нервная система, органы чувств, эндокринная система осуществляют связь и управление, в основе которых лежит обмен информацией. Этим определяется интегрирующая роль данных систем.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

1. Познакомиться с приготовлением микропрепаратов, с основными гистологическими окрасками.
2. Рассмотреть на микропрепаратах, таблицах и зарисовать в тетрадь:
  - а) эпителиальную ткань,
  - б) мышечную ткань,
  - в) соединительную ткань,
  - д) нервную ткань.
3. Обратит особое внимание на строение нервной ткани, нервной клетки, нарисовать в тетради и отметить отдельные части нейрона. Отметить черты сходства и различия у клеток различных тканей.

При выполнении лабораторной работы обращается особое внимание на окраску гематоксилином и эозином. Гематоксин красит ядра в синий цвет, эозин – в розовый, четко видны границы клеток. При рассмотрении микропрепарата, сначала его изучают на малом, где хорошо видны ткани в целом, а затем на большом увеличении, где четко видны клетки, ядра, границы клеток, их форма. Рассматривая и зарисовывая различные виды тканей, обратит внимание на соотношение клеток и межклеточного вещества в них, отметив в нескольких клетках ядра, цитоплазму, цитоплазматическую мембрану. Зарисовывая нервную ткань, отдельно нарисовать нейрон и обозначить его части: тело, отростки, аксон и дендриты. Отметить, что клетки в эпителиальной ткани лежат очень плотно, в соединительной ткани свободно, мышечные волокна собраны в

пучки, а нервные клетки контактируют с другими нервными клетками. На муляжах и таблицах рассмотреть строение органов и систем органов.

#### КОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ МАТЕРИАЛА

1. Какие части есть у любой клетки:

(1 – отросток, 2 – тело, 3 – ядро, 4 – цитоплазма, 5 – цитоплазматическая мембрана, 6 – вакуоль)?

2. Из чего состоит ткань:

(1 – орган, 2 – межклеточное вещество, 3 – жидкость, 4 – клетки, 5 – мышечные волокна)?

3. Какие ткани входят в состав сердца:

(1 – мышечная ткань, 2 – нервная ткань, 3 – соединительная ткань, 4 – эпителиальная)?

4. Организм состоит из ...

расставить по степени организации (1 – ткани, 2 – клетки, 3 – органы, 4 – системы органов).

5. Основными регулирующими системами в организме являются:

- а) пищеварительная система,
- б) выделительная система,
- в) нервная система,
- г) половая система,
- д) эндокринная система.

6. Из чего состоит нервная ткань:

(1 – мышечные волокна, 2 – эпителиальные клетки, 3 – нейроны, 4 – нейроглия, 5 – межклеточное вещество)?

7. Назвать части нейрона:

(1 – тело, 2 – синапс, 3 – отростки, 4 – дендриты, 5 – аксон, микроворсинки).

#### РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМНЫХ ЗАДАЧ

1. Вы смотрели и рисовали мышечную и нервную ткань, как вы думаете, какие особенности в их строении позволяют выполнять им разные функции?

2. Посмотреть на нервную клетку, у нее много отростков, зачем они ей нужны?

3. Зачем нейрону нужны отростки разной длины?

4. Какая система объединяет весь организм в единое целое и осуществляет связь с окружающей средой?

5. Почему орган рассматривается как часть организма?

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврилов Л.Ф. Анатомия. М., 1986.
2. Вили К., Детье. Биология. М., 1974
3. Сперанский В.С. Избранные лекции по анатомии. Саратов, 1993.
4. Хрипкова А.Г. Возрастная физиология. М., 1978.
5. Лабунский Ю.В. Функциональная анатомия внутренних органов. Саратов, 1998.
6. Гудонис В.П. Анализ причин нарушения развития детей и некоторые пути их профилактики. /Дефектология, № 4, 2004, с. 8-17.

#### Занятие 2

ТЕМА: Онтогенез, этапы внутриутробного (пренатального) развития. Понятие о критических периодах развития.

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ: проследить и изучить основные этапы пренатального развития человека. Дать понятие критическим периодам. Ознакомиться с закладкой и развитием нервной системы.

ОБОРУДОВАНИЕ: таблицы и муляжи нервной системы, плода.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Рассказать об основных периодах пренатального развития (морула, бластоциста, эмбрион, плод).
2. Рассказать о трех зародышевых листках и продуктах их дифференцировки.
3. Обозначить критические периоды в цепи внутриутробного развития.
4. Рассказать о развитии нервной системы и головного мозга.

Онтогенез – индивидуальное развитие человека начинается от момента оплодотворения и заканчивается его смертью и делится на два больших периода, отделенных друг от друга моментом рождения:

1. Внутриутробный, пренатальный период длится от зачатия до рождения.
2. Внеутробный, или постнатальный, когда организм продолжает свое развитие вне тела матери.

Пренатальный период в свою очередь делится на 2 фазы:

- 1) эмбриональную – первые два месяца, когда происходит начальное развитие зародыша (эмбриона) и совершается основная закладка органов;
- 2) фетальную (3 – 9 мес.), когда идет дальнейшее развитие плода.

Схематично это выглядит так:

Все начинается с оплодотворения, когда мужская половая клетка - спермий проникает в яйцеклетку и, сливаясь с ней, образует новый организм – зиготу. Она начинает делиться на клетки бластомеры, образуется морула. Затем внутри накапливается жидкость – это стадия бластоцисты. Часть клеток образует эмбриобласт, другая - трофобласт. Эмбриобласт образует зародышевый листок, который затем превращается из однослойного в трехслойный – гастролу. Наружный листок называется эктодерма, внутренний – энтодерма и средний между ними мезодерма. В это время происходит образование осевого комплекса, выделившегося из эктодермы по средней линии спинной стороны зародыша. Нервная пластинка, которая позднее превращается в нервную трубку –

зачаток нервной системы, образуется над хордой, а справа и слева от нее лежит мезодерма. Следующий этап – органогенез, образование из зародышевых листков всех основных органов и систем органов. Разберем это на примере закладки нервной системы. Нервная система развивается из эктодермы. На стадии гастролулы на спинной поверхности зародыша из клеток эктодермы выделяется нервная пластинка, образующая продольную нервную борозду. Края пластинки заворачиваются, смыкаются и срастаются, формируя нервную трубку. Последняя содержит внутри нервный канал. Замыкание нервной трубки происходит у зародыша на 4-ой неделе. Из туловищного отдела нервной трубки развивается спинной мозг. По сторонам нервной трубки эктодерма образует нервные гребни, это зачатки периферической нервной системы. Передняя, расширенная часть нервной трубки является зачатком головного мозга. У 4-недельного зародыша здесь различают 3 мозговых пузырька, на 5 неделе из них образуется 5 пузырьков, из которых развиваются 5 окончательных отделов головного мозга. В плодном периоде наиболее растущей частью является конечный мозг, в котором формируются два полушария. На 3-м месяце на поверхности каждого полушария образуется боковая ямка, а с 5-го месяца происходит образование борозд и извилин. Полости мозговых пузырьков дают начало желудочкам мозга.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

1. По таблицам и рисункам проследить основные этапы внутриутробного развития, нарисовать схематично и записать в тетрадь.
2. Проследить по рисункам развитие ЦНС, головного мозга и его отделов, зарисовать в тетрадь и подписать основные этапы (3 и 5 мозговых пузырей, образование желудочков мозга).

При изучении основных этапов внутриутробного развития особое внимание уделить образованию трех зародышевых листков и стадии органогенеза. Дается понятие о критическом периоде – это время максимальной перестройки организма, когда идет бурный рост и дифференцировка. Если в это время действуют какие-то неблагоприятные факторы, то могут возникнуть различные

морфологические и функциональные отклонения. Особенно опасны неблагоприятные воздействия в первые три месяца пренатального развития. Критический период развития ЦНС начинается с 3 недели внутриутробного развития и не заканчивается к рождению. Так как нервная ткань очень чувствительна к различным повреждениям и почти не восстанавливается, то отклонения, возникающие при поражении ЦНС, часто приводят к различным заболеваниям (ДЦП – детский церебральный паралич) и состояниям (олигофрения). Зарисовывая развитие нервной системы, четко обозначить эктодерму, а затем и развивающуюся из нее нервную пластинку, нервный желобок и нервную трубку. Обратите внимание, что полость нервной трубки в последующем дает начало желудочкам мозга, центральному каналу спинного мозга, в которых накапливается спинномозговая жидкость. Нарисовать стадию головного мозга из трех мозговых пузырьков: переднего, среднего, ромбовидного, а затем из пяти: конечного, промежуточного, среднего, заднего и продолговатого, которые образуются в пяти основных отделах головного мозга.

#### КОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ МАТЕРИАЛА

1. Из какого зародышевого листка развивается нервная система  
(1 - мезодерма, 2 – эктодерма, 3 – энтодерма)?
2. Что такое органогенез  
(1 – пренатальное развитие, 2- постнатальное развитие, 3 - развитие от зачатия до смерти)?
3. Пренатальный период складывается  
(1 – зачатия, 2 – стадия морулы, 3 – эмбрионального периода, 4 - плодного периода, 5 – органогенеза, 6 – гастрюлы).
4. Как называются зародышевые листки:  
(1 – морула, 2 – эктодерма, 3 – бластоциста, 4 – мезодерма, 5 - энтодерма, 6 – гастрюла)?
5. Как называется стадия образования 3 зародышевых листков:  
(1 – морула, 2 – эктодерма, 3 – гастрюла, 4 – мезодерма, 5 – энтодерма)?

6. Как называется этап образования основных органов и систем органов из 3 зародышевых листков:

(1- морула, 2 – бластоциста, 3 – эктодерма, 4 – органогенез. 5 - мезодерма)?

7. Поставить в последовательность стадии образования нервной трубки:

(1- нервная трубка, 2 – нервный желобок, 3 – нервная пластинка).

8. Что относится к осевому комплексу:

(1 – морула, 2 – бластоциста, 3 – хорда, 4 – нервная пластинка, 5 – нервная трубка, 6 – нервный желобок)?

9. Назвать мозговые пузырьки на стадии 3 мозговых пузырьков:

(1 – ромбовидный, 2 – передний, 3 – конечный, 4 – средний. 5 – задний, 6 – промежуточный).

10. Какой из пяти отделов мозга растет быстрее и дает начало полушариям большого мозга:

(1 – ромбовидный, 2 – передний. 3 – средний. 4 – конечный, 5 – задний, 6 – промежуточный)?

#### РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМНЫХ ЗАДАЧ

1. Если мать употребляла алкоголь в первый месяц беременности, то могут ли возникнуть отклонения в развитии ребенка и почему?
2. Может ли радиация влиять на ход внутриутробного развития?
3. Если на 3-м месяце беременности мать переболела коревой краснухой, то могут ли возникнуть отклонения у ребенка?
4. Мать ребенка проживает возле химкомбината, какие нарушения могут возникнуть у него?
5. На 5-м месяце беременности мать переболела токсоплазмозом, ребенок родился с отклонениями. На томограмме сглажены борозды и извилины. Могут ли быть связаны эти два явления?

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврилов Л.Ф., Татаринев В.Г. Анатомия. М., 1986.
2. Кароссон Б. Основы эмбриологии по Пэттену, т. 1-2. М., 1983.
3. Ермолаев Ю.А. Возрастная физиология. М., 1985.
4. Леонтьева Н.Н., Маринова К.В. Анатомия и физиология детского организма. М., 1986.
5. Сперанский В.С. Избранные лекции по анатомии. Саратов, 1993.
6. Федюкович Н.И. Анатомия и физиология человека. Р. н/Д, 2006.
7. Гудонис В.П. Анализ причин нарушения развития детей и некоторые пути их профилактики. /Дефектология, № 4, 2004, с. 8-17.

## Занятие 3

**ТЕМА:** Этапы постнатального развития. Физическое развитие.

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:** проследить и изучить периоды постнатального развития. Познакомиться с методами изучения физического развития.

**ОБОРУДОВАНИЕ:** медицинские весы, сантиметровая лента, ростомер.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Дать понятие роста и развития.
2. Что такое «физическое развитие»?
3. Перечислить периоды постнатального развития и дать каждому характеристику.
4. Что такое соматометрические, физиометрические соматоскопические признаки?

Постнатальный период охватывает всю жизнь человека после рождения. Для педагогов-дефектологов наиболее важны периоды детского и юношеского возраста.

1. Новорожденный 1 -10 дней.
2. Грудной ребенок (младенческий возраст) 10 дней – 1 год.

3. Раннее детство (младший дошкольный возраст) 1 – 2 года.
4. Первый период детства (старший дошкольный возраст) 3 -7 лет.
5. Второй период детства (младший школьный возраст, препубертатный период) – 8-12 лет у мальчиков, 8-11 лет у девочек.
6. Подростковый период (старший школьный возраст, пубертатный период) 13-16 лет у мальчиков, 12-15 лет у девочек.
7. Юношеский возраст – 17-21 год у юношей, 16-20 лет у девушек.

Показатели роста имеют первостепенное значение для оценки физического развития ребенка, состояния его здоровья. Степень развития ребенка характеризуется обычно состоянием его скелета (костный возраст), зубной системы (зубной возраст), размерами и пропорциями тела и выраженностью вторичных половых признаков. Нужно иметь в виду, что биологический возраст, определяемый названными четырьмя группами признаков, не всегда совпадает с хронологическим, паспортным возрастом ребенка: он может опережать последний или, наоборот, отставать от него. Значение отдельных показателей для характеристики уровня физического развития неодинаково в различные возрастные периоды. В раннем детском возрасте наиболее важно учитывать костный возраст. В младшем школьном возрасте ведущими показателями являются общая длина тела и число постоянных зубов. В среднем школьном возрасте большое значение, наряду с ростом тела в длину приобретает развитие вторичных половых признаков. Показатели полового развития являются основными в старшем школьном возрасте. При характеристике биологического возраста нельзя ограничиваться одними анатомическими признаками, необходимо учитывать функциональные возможности организма, в первую очередь двигательные реакции и состояние сердечно-сосудистой системы.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

1. Измерить у студента:
  - а) рост (в см),
  - б) массу тела (в кг),

в) окружность грудной клетки (в см),

г) окружность бедер (в см),

д) окружность головы (в см).

2. Занести данные в таблицу:

NN	возраст	рост	вес	окружн. голова	окружн. груди	окружн. бедер

В конце таблицы для каждого вариационного ряда определить  $M \pm m$  и  $Max-Min$ , где

$M$  – средняя арифметическая ряда,

$\sigma$  – среднее квадратичное отклонение,

$m$  – ошибка средней арифметической.

3. Сделать вывод по полученным данным об уровне развития (средний уровень, ниже или выше среднего, низкое развитие) и пропорциональности.

При выполнении работы студент понимает под физическим развитием совокупность морфофункциональных признаков организма, обусловленных наследственностью и условиями существования человека. Физическое развитие детей является сложным процессом структурных и функциональных перестроек, которые проявляются в изменении размеров тела, его массы, соотношения отдельных частей тела и т.д. При обследовании физического развития принято выделять соматометрические признаки (длина тела стоя и сидя, масса тела, окружность груди, головы и т.д.), физиометрические (мышечная сила кистей рук, мышц спины – становая сила, жизненная емкость легких), соматические (форма позвоночника, грудной клетки, осанка, развитие мускулатуры, половое созревание). Педагог-дефектолог должен овладеть навыками антропометрического исследования, с тем, чтобы правильно оценить уровень физического развития детей и их отклонения от нормы. Это позволяет с большим успехом осуществлять индивидуальный подход в процессе обучения и воспитания аномального ребенка.

Студенты измеряют друг друга и заносят полученные данные в таблицу. При измерении окружности грудной клетки сантиметровую ленту накладывают сзади под углом лопаток, спереди – под сосками. При измерении окружности бедер лента проходит сзади по наиболее выступающей части ягодиц, а спереди над лобком. Измеряя окружность головы, сантиметровая лента, накладывается через затылочный бугор и спереди по лобным буграм. Полученные данные заносим в таблицу и подсчитываем в каждом вариационном ряду (М-эм) среднюю арифметическую величину, которая характеризует этот ряд по формуле:

$$M = \frac{\sum V}{n}, \text{ где } V - \text{каждая величина ряда, } n - \text{число наблюдений}$$

Затем рассчитываем среднее квадратическое отклонение (сигму), которая характеризует отклонение средних арифметических величин, полученных из разных выборок от истинной средней арифметической всей совокупности. Среднее квадратическое отклонение определяется по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (V_i - M)^2}{n-1}}, \text{ где } V_i - \text{индивидуальное значение измеряемой величины; } M - \text{средняя арифметическая величина}$$

Среднюю ошибку средней арифметической вычисляют по формуле:

$$m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

При оценке физического развития учитывают, что при среднем уровне развития индивидуальные показатели отличаются от средних не более чем на 16, при развитии ниже среднего – в пределах от  $M-6$  до  $M-26$ , при низком физическом развитии – от  $M-26$  до  $M-36$ . При физическом развитии выше среднего показатели находятся в пределах от  $M+16$  до  $M+26$  и при высоком развитии от  $M+26$  до  $M+36$ .

Развитие считается пропорциональным, если все изученные параметры отличаются от  $M$  не более чем на 16.

#### КОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ МАТЕРИАЛА

1. Какие безусловные (врожденные) рефлексы проявляются у новорожденного ребенка первыми (хватательный, дыхательный, сосательный)?

2. В каком возрасте зарастает большой родничок у ребенка (6 мес., 1 год, 2 года), срастаются кости таза (1 год, 3 года, 10 лет)?
3. В каком возрасте ребенок держит хорошо Глову (1 мес., 2 мес., 3 мес., 6 мес.)?
4. В каком возрасте ребенок сидит (3 мес., 6 мес., 12 мес.)?
5. В каком возрасте ребенок ходит (3 мес., 6 мес., 12 мес., 15 мес.)?
6. В каком возрасте ребенок говорит первые слова (1 мес., 3 мес., 6 мес., 8 мес., 10 мес., 12 мес.)?
7. К 3 годам, какой запас слов у ребенка (1 тысяча, 2 тысячи, 3 тысячи, 5 тысяч)?
8. В каком возрасте появляются первые зубы (3 мес., 4 мес., 6 мес., 8 мес., 10 мес., 12 мес.)?
9. В каком возрасте заканчивается прорезывание молочных зубов (1 год, 2 года, 2,5 года, 3 года, 5 лет)?

#### РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМНЫХ ЗАДАЧ

1. Ребенок родился с весом 2 кг, ростом 46 см, окружность головы 30 см, о чем говорят эти показатели?
2. Мы говорим о одновременности созревания функциональных систем, что под этим подразумеваем?
3. Что такое акселерация, в чем она проявляется, и с чем ее связывают?
4. Ребенок в один год не держит голову, не сидит, не говорит. О чем это свидетельствует?
5. Ребенок в 3 года начал ходить и произносить первые слова, о чем это свидетельствует?
6. Ребенок к 5 годам знает только 500 слов, о чем это говорит?
7. Ребенок родился с весом 5 кг, ростом 55 см, окружностью Гловы 37 см. О чем это говорит?
8. Ребенок 3 лет развивался нормально, но после перенесенной кори перестал говорить, ходить. Как это объяснить?

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Леонтьева Н.Н. и др. Анатомия и физиология детского возраста. М., 1976.
2. Ермолаев Ю.А. Возрастная физиология. М., 1985.
3. Хрипкова А.Г. Возрастная физиология. М., 1978.
4. Справочник по функциональной диагностике в педиатрии. М., 1979.
5. Федюкович Н.И. Анатомия и физиология человека. Р. н/Д, 2006.

#### Занятие 4.

ТЕМА: Физиология нервной системы.

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ: изучить работу периферической нервной системы, законы возбуждения и проведения нервного импульса.

ОБОРУДОВАНИЕ: таблицы и рисунки.

#### ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ:

1. Что такое потенциал покоя, как он возникает?
2. Что такое потенциал действия?
3. Рассказать строение миелинового и немиелинового нервного волокна.
4. Рассказать механизм проведения импульса по миелиновому и немиелиновому нервному волокну.

Потенциал покоя возникает в любой живой клетке и связан с разностью концентраций положительных и отрицательных ионов внутри и вне клетки. Нервная ганглия специализируется на возникновении и проведении нервного импульса. Потенциал действия возникает при действии раздражителя, который резко меняет проницаемость клеточной мембраны отростка нейронов, возникшее изменение распространяется по миелиновому нервному волокну от одного участка к другому. Миелиновые нервные волокна имеют миелиновую оболочку, между участками которой есть «голые» участки - перехваты Ранвье.

В мякотных нервных волокнах нервные импульсы распространяются от одного перехвата Ранвье до другого. Для передачи возбуждения от одной нервной клетки к другим между ними образуются специальные образования – синапсы. Обычно синапс состоит из пресинаптической мембраны, вблизи которой находятся пресинаптические пузырьки с медиатором (у одной клетки). В месте контакта у другой клетки располагается постсинаптическая мембрана с рецептором. А между пре- и постсинаптическими мембранами имеется промежуток – синаптическая щель. Наиболее распространенными типами межнейронных контактов являются аксосоматические и аксодендрические синапсы. Особенно много синапсов располагается на дендритах. Механизм передачи возбуждения через синапс – химический. В пресинаптических пузырьках находится специальное вещество – медиатор. Обычно это норадреналин или ацетилхолин, но может быть и другое вещество, в мозге это ГАМК (гамма-аминомасляная кислота). Если потенциал действия подходит к пресинаптической мембране, он изменяет проницаемость ее и пресинаптических пузырьков. Медиатор покидает пузырьки, проходит в синаптическую щель через пресинаптическую мембрану и доходит до постсинаптической мембраны, где взаимодействует с рецептором. При этом возникает возбуждающий потенциал действия в данной клетке. Так происходит передача импульса через синапс. Синапсы бывают возбуждающими и тормозными.

#### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

1. На таблицах рассмотреть и представить механизмы проведения нервного импульса. Зарисовать схему проведения его по мякотному и безмякотному нервному волокну.

2. Рассмотреть и зарисовать строение синапса. Рассказать о механизме его работы.

При выполнении работы обратить внимание, что нервный импульс представляет собой волну возбуждения, следующую по нервному волокну. Воспринимаемая рецепторами информация кодируется в виде нервных импульсов.

При зарисовке нервного волокна особо обозначить осевой цилиндр и его оболочки, схематично изобразить непрерывное движение импульсов по безмякотному и скачкообразное по мякотному нервному волокну.

При зарисовке синапса особо выделить его части: пресинаптическую мембрану, синаптическую щель, постсинаптическую мембрану, пресинаптические пузырьки с медиатором и рецептор.

#### КОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ МАТЕРИАЛА

1. Что такое нервное волокно (1 – отросток нейрона, 2 – тело нейрона, 3 – межклеточное вещество)?
2. Как проходит импульс по безмякотному нервному волокну (1 - непрерывно, 2 – скачкообразно)?
3. Как проходит импульс по мякотному нервному волокну (1 - непрерывно, 2 – скачкообразно)?
4. Есть ли миелиновая оболочка у безмякотного нервного волокна (1 – нет, 2 - да)?
5. Какую роль выполняет миелиновая оболочка (1 – защиты, 2 - изолятора)?
6. Как возникает потенциал покоя (1 – разность давлений на мембране, 2 – разность концентраций ионов на мембране, 3 – разность температур на мембране)?
7. Что такое синапс (1 – место контакта нервной клетки с другой, 2 - образование внутри клетки, 3 – образование между клетками)?
8. Перечислите обязательные элементы синапса (1 – синаптические пузырьки, 2 – тигроидное вещество, 3 – пресинаптическая мембрана, 4 - постсинаптическая мембрана, 5 – вакуоль, 6 – синаптическая щель, 7 – базальная мембрана, 8 – медиатор, 9 – рецептор).
9. Какие синапсы встречаются чаще (1 – соматосоматические, 2 - аксосоматические, 3 – дендродендрические, 4 – аксодендрические, 5 - соматодендрические)?

10. Сингсы делятся на (1 – возбуждающие, 2 – нейтральные, 3 – тормозные).

#### РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМНЫХ ЗАДАЧ

1. Если потенциал действия находится на постсинаптической мембране, то может ли он пройти к пресинаптической мембране?

2. По какому волокну – по мякотному или безмякотному, возбуждение идет быстрее и почему?

3. Чем отличается потенциал действия от потенциала покоя?

4. Почему возбуждение через синапс проходит только в одном направлении?

5. Каков основной механизм передачи импульса через синапс: химический или электрический и почему?

6. Где образуется аксондендрический синапс?

7. Почему в ЦНС есть и возбуждающие, и тормозные синапсы?

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Косицкий и др. Физиология человека. М., 1985.

2. Котлер Б.И., Шульговский В.В. Физиология нервной системы. М., 1985.

3. Турыгин В.В. Структурно-функциональная характеристика проводящих путей центральной нервной системы. Челябинск, 1990.

4. Сапин М.Р., Сиволазов В.И. Анатомия и физиология человека. М., 1999.

#### Занятие 5.

**ТЕМА:** Строение и функции спинного мозга.

**ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ:** изучить строение спинного мозга, его функции, возрастные его изменения.

**ОБОРУДОВАНИЕ:** таблицы, муляжи, препараты спинного мозга, микропрепараты, микроскопы.

#### ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ:

1. Общий план строения нервной системы.

2. Что такое соматическая и вегетативная нервная системы?

3. Строение спинного мозга.

4. Основные функции спинного мозга.

5. Возрастные особенности рефлекторной деятельности спинного мозга.

Нервная система является главной системой связи и управления в организме. И.П. Павлов определял ее как невыразимо сложный и точный инструмент связи частей организма между собой и организма, как сложнейшей системы, с бесчисленными внешними влияниями. В этом определении выделены две стороны деятельности нервной системы – внешняя и внутренняя. С одной стороны, нервная система регулирует и согласует работу органов, обеспечивая постоянство внутренней среды, необходимое для устойчивого состояния всего организма, как целого; с другой стороны, она осуществляет адаптивное поведение организма, направленное на уравнивание среды, и определяет его активность, которая позволяет преодолевать воздействие среды. Высшие отделы нервной системы человека составляют анатомический субстрат психики, с ними связаны ощущения, эмоции, научение и память, мышление и сознание, речь.

Структурной единицей нервной системы является нервная клетка – нейрон, а деятельность нервной системы в своей основе носит рефлекторный характер. Рефлексом называется ответная реакция организма на раздражение, которая осуществляется при участии нервной системы. Анатомическим субстратом рефлекса является рефлекторная дуга. Простая рефлекторная дуга образуется соединением двух нейронов – афферентного и эфферентного. Раздражение, воспринятое рецептором, переключается с афферентного нейрона на эфферентный, а последний посылает импульс к эффектору. Обычно между афферентными (чувствительными) и эфферентными (двигательными) нейронами на-

ходятся вставочные нейроны. Такую рефлекторную дугу называют сложной. Важным механизмом нервной регуляции является обратная связь, поэтому посылая сигналы рабочим органам, нервная система получает информацию о выполнении своих команд. Таким образом, между нервными центрами и периферическими исполнительными органами устанавливается кольцевая связь, которая обеспечивает взаимодействие центра и периферии.

Конструкция нервной системы обладает высокой надежностью и обеспечивает стабильность ее работы. В то же время в нервной системе существуют обширные возможности перестройки и приспособления к меняющимся условиям жизнедеятельности организма, а также замещения вышедших из строя элементов.

Спинальный мозг – это часть ЦНС, он располагается в позвоночном канале в виде цилиндрического образования, от которого отходят правильно чередующиеся передние и задние корешки, которые соединяются между собой, образуя спинномозговые нервы. Строение спинного мозга характеризуется сегментарностью, он состоит из гомоморфных, то есть подобных друг другу частей, сегментов, каждый из которых связан нервными проводниками с определенным сегментом тела. Сегмент – это горизонтальный участок спинного мозга, дающий начало одной паре спинномозговых нервов. Передние корешки образованы аксонами клеток, заложенных в передних и боковых рогах спинного мозга, они содержат эфферентные двигательные и симпатические нервные волокна. Задние корешки состоят из афферентных волокон, которые являются отростками нейронов спинномозговых ганглиев. Внутреннее строение спинного мозга обычно хорошо видно на поперечных срезах. Серое вещество на поперечном срезе образует фигуру, напоминающую букву «Н», или бабочку с раскрытыми крыльями. Различают передние и задние рога серого вещества, а в грудной и поясничной частях спинного мозга выступают, кроме того, боковые рога. В передних рогах, в основном располагаются двигательные соматические нейроны, которые связаны с иннервацией различных мышечных групп. В задних рогах располагаются вставочные нейроны. Белое вещество спинного мозга содержит

ассоциативные, комиссуральные и проекционные нервные пути. Основными функциями спинного мозга являются рефлекторная и проводниковая. Здесь замыкаются наиболее простые рефлекторные дуги, например, дуга коленного рефлекса. А по белому веществу проходят импульсы в отделы головного мозга и обратно, из головного в спинной мозг.

#### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

1. На муляжах и на препаратах рассмотреть внешнее строение спинного мозга.
2. На микропрепаратах и таблицах рассмотреть и зарисовать внутреннее строение спинного мозга.
3. Рассмотреть на таблицах строение рефлекторной дуги, зарисовать ее компоненты.

При знакомстве с внешним строением спинного мозга обратите внимание на продольные борозды, которые расположены на его поверхности: передняя срединная щель и задняя срединная борозда, которые делят мозг на симметричные половины. Рассмотрите, как образуются спинномозговые нервы при слиянии передних и задних корешков.

Рассматривая внутреннее строение спинного мозга, можно видеть, что он состоит из белого и серого вещества. Серое вещество расположено внутри спинного мозга и имеет форму буквы «Н», а в центре проходит центральный канал. В сером веществе выделяют передние и задние рога, а в грудных и 1, 2, 3 поясничных сегментах различают боковые рога. В сером веществе находятся ядра – это скопление тел нейронов, где происходит анализ полученной информации. Рассматривая белое вещество, которое располагается вокруг серого, обратит внимание на то, что оно делится на канатики: передние, средние и задние. В белом веществе проходят восходящие и нисходящие проводящие пути.

Рассматривая рефлекторную дугу, обязательно отметить все ее компоненты: рецептор, афферентный путь, нервный центр, эфферентный путь, эффектор.

## КОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ МАТЕРИАЛА

1. Назовите основные функции нервной системы (1 – транспортная, 2 – регулирующая, 3 – дыхательная, 4 – питательная, 5 – связь с внешней средой).

2. Какова роль соматической нервной системы (1 – управление движениями, 2 – управление органами чувств, 3 – управление работой сердца, желудка, 4 – управление высшей нервной деятельностью)?

3. Из чего состоит серое вещество мозга (1 – тела нервных клеток, 2 – отростки нервных клеток)?

4. Из чего состоит белое вещество спинного мозга (1 – тела нервных клеток, 2 – отростки нервных клеток)?

5. Что такое рецептор (1 – глаз, 2 – ухо, 3 – язык, 4 – клетка с окончанием афферентного нерва)?

6. Какова последовательность пути возбуждения при ожоге руки (1 – рецептор, 2 – афферентный нейрон, 3 – эфферентный нейрон, 4 – вставочный нейрон, 5 – серое вещество спинного мозга, 6 – кора больших полушарий, 7 – мышца)?

7. Какие по функции передние корешки (1 – чувствительные, 2 – двигательные, 3 – смешанные)?

8. Какие по функции задние корешки (1 – чувствительные, 2 – двигательные, 3 – смешанные)?

9. Какие по функции спинномозговые нервы (1 – чувствительные, 2 – двигательные, 3 – смешанные)?

10. Назвать функции, которые выполняет спинной мозг (1 – питательную, 2 – дыхательную, 3 – рефлекторную, 4 – проводниковую, 5 – транспортную).

## РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМНЫХ ЗАДАЧ

1. Если повреждены спинномозговые нервы, какие функции нарушатся в конечности?

2. Если кровоизлияние произошло на уровне передних рогов, какие функции нарушатся в первую очередь?

3. Доброкачественная опухоль разрушила задние рога, какие функции нарушатся?

4. В результате травмы спинного мозга произошел разрыв спинного мозга на уровне задних канатиков, каковы проявления этих нарушений?

5. Массивное кровоизлияние разрушило передние канатики спинного мозга, каковы проявления этих нарушений?

6. Почему при ударе молоточком по сухожилию четырехглавой мышцы бедра происходит разгибание колена?

7. При травме спинного мозга, полном перерыве спинного мозга, как это проявится у больного?

8. Разрушены передние корешки, какие будут нарушения у человека?

9. Разрушены задние корешки, какие будут нарушения у человека?

## ЛИТЕРАТУРА

1. Леонтьев Н.Н., Маринова К.В. Анатомия и физиология детского организма. М., 1986.

2. Хрипкова А.Г. Возрастная физиология. М., 1979.

3. Привес М.Г., Лысенков Н.К., Бушкович В.И. Анатомия человека. М., 1985.

4. Физиология человека. М., 1985.

5. Сперанский В.С. Избранные лекции по анатомии. Саратов, 1993.

## Занятие 6.

ТЕМА: Строение и функции головного мозга.

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ: изучить строение головного мозга, функции его отделов, возрастные особенности.

ОБОРУДОВАНИЕ: муляжи мозга, таблицы.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ:

1. Строение ствола головного мозга.

2. Функции ствола головного мозга.
3. Структурно-функциональная характеристика промежуточного мозга.
4. Большие полушария головного мозга (конечный мозг).
5. Функциональное развитие коры больших полушарий головного мозга.

В головном мозге выделяют ствол, большой мозг и мозжечок, или 5 основных отделов: продолговатый мозг, задний мозг, средний мозг, промежуточный мозг, конечный мозг (большие полушария мозга). Задний мозг состоит из моста и мозжечка.

Продолговатый мозг и мост образуют большую часть ствола и по строению имеют много общего. На задней поверхности этих образований находится ромбовидная ямка, она является дном 4-го желудочка мозга. Ядра ромбовидной ямки располагаются в три ряда: в латеральном ряду – чувствительные ядра, в промежуточном – вегетативные, в медиальном – двигательные. В ромбовидной ямке лежат ядра черепных нервов с пятой по двенадцатой пары. На передней поверхности продолговатого мозга находятся пирамиды и оливы. В передней части моста располагаются собственные ядра моста, где переключаются пути от коры большого мозга в кору мозжечка. В продолговатом мозге находятся центры: дыхательной и сердечно-сосудистой деятельности. А в продолговатом мозге и мосте замыкаются такие рефлексы, как кашель, чихание, глотание, сосание, рвота и др.

Мозжечок – это часть заднего мозга, он состоит из непарного червя и парных полушарий. Поверхность мозжечка разделена щелями и покрыта корой. Функцией мозжечка является поддержание равновесия и пространственной ориентации тела, он регулирует мышечный тонус, контролирует и координирует произвольные движения, прежде всего моторику конечностей. При поражении мозжечка наблюдаются нарушения согласованных движений (асинергия), несоразмерность движений (дизметрия), снижение тонуса мышц, шаткость походки (атаксия и другие двигательные расстройства).

Средний мозг подразделяется на крышу и ножки большого мозга. Крыша среднего мозга имеет верхние и нижние холмики, в которых локализуются корковые зрительные и слуховые центры. Здесь замыкаются так называемые сторожевые рефлексы на зрительные и слуховые раздражители, такие как насто-раживание и вздрагивание при неожиданном и сильном звуке, зажмуривание глаз при вспышке света и т.п. Полостью среднего мозга является водопровод мозга, соединяющий четвертый желудочек с третьим. На дне водопровода располагаются ядра 3 и 4 пары черепных нервов, последние иннервируют почти все мышцы глазного яблока. В ножке мозга располагаются красное ядро и черная субстанция. Красное ядро отвечает за тонус мышц и соразмерность движений. На всем протяжении ствола мозга находится ретикулярная формация.

Промежуточный мозг анатомически и функционально является связующим звеном между полушариями большого мозга и более низкими этажами центральной части нервной системы. Его частями являются таламус, эпителиамус, метаталамус и гипоталамус. Полость промежуточного мозга составляет третий желудочек. Таламус представляет комплекс ядер, разделенных белыми мозговыми пластинками. Это главный коллектор эфферентных импульсов, проходящих в него по различным проекционным путям. Здесь происходит переработка всей чувственной сигнализации и передача ее в кору большого мозга и подкорковые ядра.

В таламусе афферентные сигналы приобретают аффективную, чувственную окраску, тогда как кора большого мозга осуществляет тонкую дифференцировку раздражений. Полагают, что с таламусом связано чувство боли. При его поражении наблюдаются различные чувствительные расстройства, понижение чувствительности или, наоборот, ее повышение, полное выпадение болевых ощущений или приступы невыносимых болей.

Метаталамус состоит из медиальных и латеральных коленчатых тел, в которых заложены одноименные ядра, являющиеся подкорковыми центрами слуха и зрения. Эпиталамус образован поводками, соединенными между собой спайкой поводков, и шишковидным телом, последнее является железой внут-

ренной секреции. Гипоталамус состоит из зрительного перекреста и зрительных трактов, серого бугра, воронки, гипофиза, сосцевидных тел и некоторых других образований. Здесь находятся центры вегетативной нервной системы. Гипоталамус отвечает за работу всех внутренних органов. Здесь локализуются центры, отвечающие за все виды обмена веществ (белкового, жирового, углеводного, водного, солевого), кровообращение, кроветворение, пищеварение и т.д.

Конечный мозг продольной щелью делится на два полушария большого мозга, соединенных системой спаяк. Полушария большого мозга имеют сложный рельеф, обусловленный наличием борозд и извилин. Поверхность полушарий покрыта серым веществом – корой большого мозга. Внутренние части полушарий состоят из белого вещества, в котором располагаются нервные ядра (базальные ганглии) и боковые желудочки. Кора большого мозга является наиболее дифференцированной и сложно устроенной нервной структурой. С корой связаны высшие формы отражения внешнего мира, все виды сознательной деятельности человека.

Каждое полушарие имеет три поверхности: верхнелатеральную, медиальную и базальную и разделено на 5 долей. По верхне-боковой поверхности проходит центральная борозда, она отделяет лобную долю от теменной, перпендикулярно ей на боковой поверхности проходит латеральная, или силвиева, борозда, которая отделяет височную долю от лобной и теменной. Задней границей теменной доли является теменно-затылочная борозда, которая в основном проходит по медиальной поверхности полушария. Островок – пятая доля спрятан в латеральной борозде. В лобной доле перед центральной бороздой проходит прецентральная борозда, которая отделяет прецентральную извилину – это центр волевой двигательной активности. Перпендикулярно прецентральной извилине идет верхняя и нижняя лобные борозды, они разделяют верхнюю, среднюю и нижнюю лобные извилины. В задней части нижней лобной извилины у правой и левой, у левшей справа располагается речедвигательный центр – центр Брока. В теменной доле за центральной бороздой лежит постцентральная борозда, между ними постцентральная извилина – это центр общей чувствитель-

ности (болевого, температурной, тактильной). Почти перпендикулярно к ней проходит межтеменная борозда, она разделяет верхнюю и нижнюю теменные доли. В височной доле параллельно латеральной борозде проходят верхняя и нижняя височные борозды, которые разделяют верхнюю, среднюю и нижнюю височные извилины. В средней трети верхней височной извилины располагается центр слуха, а в задней трети верхней височной извилины у правой и левой, у левшей справа располагается слуховой центр речи – центр Вернике. В затылочной доле от теменно-затылочной борозды отходит затылочная борозда, по краям которой находится центр зрения.

#### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

1. Изучить на муляжах и таблицах строение всех отделов головного мозга.
2. Зарисовать схематично на сагитальном разрезе мозга все 5 его отделов.
3. Рассмотреть на муляжах и таблицах основные доли полушарий большого мозга, их границы, главные борозды и извилины.
4. Зарисовать верхнелатеральную и медиальную поверхности больших полушарий мозга, отметив доли, основные борозды и извилины, корковые центры.

При изучении головного мозга необходимо достаточно подробно ознакомиться с внешним и внутренним строением всех отделов, а также с функциями каждого отдела. При рассмотрении продолговатого мозга обратить внимание на общие черты во внешнем строении его со спинным мозгом. Особенно обратить внимание на ромбовидную ямку, верхняя часть которой соответствует мосту, а нижняя продолговатому мозгу. В ромбовидной ямке находятся ядра черепных нервов с 5 по 12 пары. Посмотрите на мозжечок, он нависает над ромбовидной ямкой, образуя четвертый желудочек, который соединяется с центральным каналом спинного мозга, водопроводом мозга и подпаутинным пространством головного и спинного мозга. Средний мозг делится на две части: крышу, где

располагаются подкорковые зрительные и слуховые центры и ножки, где проходят проводящие пути и находятся красное ядро и черное вещество.

При рассмотрении промежуточного мозга обратите внимание, что, он расположен под мозолистым делом и сводом, по бокам срастается с полушариями конечного мозга. Рассматривая собственно таламическую область, обратите внимание на сам зрительный бугор, а также на надталамическую область (эпиталамус) и заталамическую область (метаталамус). Гипоталамус лежит под таламусом, обратите внимание на гипофиз, который является частью этой области и в то же время главной железой внутренней секреции. Зарисовывая все отделы мозга, желателно раскрасить их разными цветами. Зарисовывая доли больших полушарий обязательно отметить локализацию таких центров, как моторный волевой, общий чувствительности, центр слуха, зрения, центр Вернике и центр Брока.

#### КОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ МАТЕРИАЛА

1. Назвать 5 основных отделов головного мозга (1 – продолговатый, 2 – ствол, 3 – мозжечок, 4 – задний мозг, 5 – средний мозг, 6 – большой мозг, 7 – промежуточный мозг, 8 – конечный мозг).
2. Из каких частей состоит задний мозг (1 – ствол, 2 – мост, 3 – мозжечок, 4 – продолговатый мозг)?
3. Где располагается ромбовидная ямка (1 – продолговатый мозг, 2 – задний мозг, 3 – средний мозг, 4 – продолговатый мозг и мост)?
4. Что располагается в ромбовидной ямке (1 – черешные ядра, 2 – дно 4 желудочка, 3 – корешки черепных нервов)?
5. Где замыкаются такие рефлексы, как кашель, глотание, сосание, рвота (1 – продолговатом мозге и мосту, 2 – продолговатом мозге, 3 – среднем мозге, 4 – промежуточном мозге)?
6. К какому отделу мозга принадлежит мозжечок (1 – продолговатый мозг, 2 – задний мозг, 3 – средний мозг, 4 – промежуточный мозг)?

7. Какие функции выполняет мозжечок (1 – поддерживает мышечный тонус, 2 – контролирует и координирует произвольные движения, 3 – выполняет поворот глаз на раздражитель, 4 – здесь замыкаются сосательные и глотательные рефлексы)?

8. На какие отделы делится средний мозг (1 – крыша, 2 – ствол, 3 – ножки мозга, 4 – мозжечок)?

9. Крыша среднего мозга имеет (1 – передние холмики, 2 – красное ядро, 3 – черное вещество, 4 – задние холмики).

10. Промежуточный мозг состоит из следующих отделов (1 – таламус, 2 – гипоталамус, 3 – метаталамус, 4 – эпиталамус, 5 – таломический мозг).

11. Какие функции выполняет таламус (1 – поддерживает тонус мышц, 2 – подкорковый центр всей чувствительной информации, 3 – формирует чувство боли)?

12. Назовите образование метаталамуса (1 – медиальные коленчатые тела, 2 – латеральные коленчатые тела, 3 – красное ядро, 4 – черное вещество).

13. Частью эпиталамуса является (1 – красное ядро, 2 – черное вещество, 3 – шишковидное тело (эпифиз), 4 – медиальные коленчатые тела, 5 – латеральные коленчатые тела).

14. Из каких образований состоит гипоталамус (1 – зрительный перекрест, 2 – серый бугор, 3 – воронка, 4 – гипофиз, 5 – красное ядро, 6 – черное вещество, 7 – сосцевидные тела)?

15. Какие основные функции выполняет промежуточный мозг (1 – отвечает за работу всех внутренних органов, 2 – отвечает за все виды обмена, 3 – отвечает за кровообращение, 4 – регулирует кроветворение, 5 – регулирует пищеварение)?

16. Из чего состоит конечный мозг (1 – полушария головного мозга, 2 – кора головного мозга, 3 – белое вещество головного мозга, 4 – базальные ядра, 5 – боковые желудочки, 6 – таламус, 7 – гипоталамус, 8 – промежуточный мозг)?

17. Назовите 5 долей конечного мозга (1 – островок, 2 – таламус, 3 – лобная доля, 4 – теменная доля, 5 – эпителиум, 6 – височная доля, 7 – затылочная доля, 8 – гипоталамус).

18. Где располагается слуховой центр (1 – затылочная доля, 2 – верхняя височная извилина, 3 – прецентральная извилина, 4 – постцентральная извилина)?

19. Где располагается центр волевой двигательной активности (1 – затылочная доля, 2 – верхняя височная извилина, 3 – прецентральная извилина, 4 – постцентральная извилина)?

20. Где располагается центр общей чувствительности (1 – затылочная доля, 2 – верхняя височная извилина, 3 – прецентральная извилина, 4 – постцентральная извилина)?

21. Где располагается зрительный центр (1 – по краям шпорной борозды, 2 – верхняя височная извилина, 3 – прецентральная извилина, 4 – постцентральная извилина)?

22. Где располагается слуховой центр (1 – по краям шпорной борозды, 2 – верхняя височная извилина, 3 – прецентральная извилина, 4 – постцентральная извилина)?

#### РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМНЫХ ЗАДАЧ

1. После тяжелых родов ребенок не может сосать и глотать. На каком уровне произошло кровоизлияние?

2. У ребенка наблюдается нарушение согласованных движений, несоразмерность движений, снижение тонуса мышц. О повреждении какого отдела мозга можно подумать и почему?

3. Где замыкаются сторожевые рефлексы на зрительные и слуховые раздражители и как они проявляются?

4. У ребенка косоглазие и постоянное подергивание глазных яблок, где произошло нарушение в мозге и почему?

5. У человека нарушены соразмерность движений и тонуса мышц, о повреждении какого отдела можно подумать и почему?

6. Если у человека наблюдается резкое повышение болевой чувствительности, то о нарушении в каком отделе можно подумать и почему?

7. У больного нарушен водно-солевой обмен (песчаный диабет), где в головном мозге произошло нарушение?

8. Ребенок не слышит, повреждены корковые отделы слухового анализатора. Где локализуется повреждение?

9. Ребенок после черепно-мозговой травмы не может производить произвольные движения руками. В какой части головного мозга повреждение и почему?

10. У ребенка нарушена болевая, температурная и тактильная чувствительность нижних конечностей. О чем это говорит и где локализуется очаг повреждения?

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Леонтьева Н.Н., Маринова К.В. Анатомия и физиология детского организма. М., 1986.

2. Хрипкова А.Г. Возрастная физиология. М., 1978.

3. Привес М.Г., Лысенков Н.К., Бушкович В.И. Анатомия человека. М., 1985.

4. Сперанский В.С. Избранные лекции по анатомии. Саратов, 1993.

5. Фишман М.Н. Функциональное состояние головного мозга детей с нарушением слуха и трудностями формирования речевого общения. //Дефектология № 4, 2003, с. 3-7.

#### Занятие 7.

ТЕМА: Высшая нервная деятельность.

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ: познакомиться с условиями выработки условного рефлекса, механизмом образования временной связи, понятием «высшая нервная деятельность» (ВНД).

ОБОРУДОВАНИЕ: таблицы.

#### ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ:

1. Понятие рефлекса, классификация рефлексов.
2. Условия, необходимые для выработки условного рефлекса.
3. Механизмы, лежащие в основе образования временной связи.
4. Особенности условно-рефлекторной деятельности у детей.
5. Понятие о высшей нервной деятельности, ее особенности у детей.
6. Условнорефлекторное торможение, его виды, значение, возрастные особенности.

Высшей нервной деятельностью (ВНД) по И.П. Павлову называется работа коры головного мозга, а по современным представлениям и некоторых подкорковых образований. С точки зрения нейрофизиологии эту работу обеспечивают такие важные механизмы как возбуждение и торможение, условные и безусловные рефлексы, работа анализаторов. При всей сложности работы ЦНС основным принципом ее функционирования является рефлекс. Как известно, все многообразие рефлексов подразделяется на две большие группы:

1. Безусловные, или врожденные, рефлексы.
2. Условные, или приобретенные, рефлексы, которые формируются на базе безусловных рефлексов.

При воздействии на человека различных раздражителей возникают многообразные безусловнорефлекторные реакции. Так, при совершении физической нагрузки отмечается учащение сердцебиения, повышение артериального давления и т.д. При воздействии на человека светового раздражителя возникает безусловнорефлекторная ориентировочная реакция, которая угасает после нескольких применений данного раздражителя. Безусловнорефлекторное изменение состояния сердечно-сосудистой системы при воздействии физической нагрузки может служить основой для выработки условного рефлекса. Необходимо помнить, что для образования условного рефлекса требуются следующие условия:

1. Наличие как минимум двух раздражителей, каждый из которых вызывает определенную безусловно рефлекторную реакцию, например, физическая нагрузка и световое воздействие. Один из этих раздражителей условно принимают за условный раздражитель, а другой за безусловный (или подкрепление). Как правило, условный раздражитель менее биологически значим, чем безусловный. В данном случае в качестве условного раздражителя может служить свет, а физическая нагрузка будет выступать как безусловный.

2. Условный раздражитель должен предшествовать безусловному.
3. Повторяемость сочетания раздражителей.
4. Отсутствие посторонних раздражителей.
5. Нормальное функциональное состояние испытуемого.

В основе выработки условного раздражителя лежит формирование в коре головного мозга временной связи между центрами условного и безусловного раздражителей. Следует отметить, что замыкание временной связи осуществляется не только в коре, но и на подкорковых уровнях.

Существует несколько гипотез о механизмах образования временной связи. Согласно одной из них, появление временной связи обусловлено ростом новых синапсов в результате стимуляции нейрональных ансамблей условным и безусловным раздражителями. В соответствии с другими представлениями синапсы можно разделить на две группы: 1 – актуальные (действующие, работающие) и 2 – неактуальные (неработающие в данный момент из-за недостатка медиатора). При стимуляции нервных клеток увеличивается синтез медиатора и ряд неактуальных синапсов становятся актуальными, и, таким образом, формируется временная связь. Многие исследователи полагают, что образование временной связи обусловлено фиксацией информации, поступающей с разных рецепторов на одни и те же нейроны. Образование временной связи лежит в основе таких процессов, как память и обучение.

Благодаря большим достижениям нейрохимии и молекулярной биологии открыты особые пептиды, которые синтезируются в различных областях мозга:

олигопептиды и мозгоспецифические белки, причем в некоторых из них обнаружены молекулярные рецепторы, локализованные на нейронах (например, опиатные рецепторы). Установлено, что эти вещества способны воздействовать на такие процессы, как память и обучение.

Если условный сигнал не подкрепляется безусловным рефлексом и это явление повторяется, то происходит исчезновение условного рефлекса, то есть его торможение. Это внутренний механизм торможения. Если вдруг на человека действует раздражитель более сильный, чем безусловный, то торможение в этом случае называется внешним.

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

1. Повторить строение коры головного мозга, изучить на таблицах ее колонковое строение.
2. Зарисовать схему образования условных рефлексов.
3. Составить таблицу «Безусловные и условные рефлексы»

При составлении схемы образования условного рефлекса обратить внимание на уровневую организацию управления рефлекторных актов различной сложности, на роль коры головного мозга как экранного центра всей деятельности организма. Надо знать определение высшей нервной деятельности по И.П. Павлову и современные представления о высшей нервной деятельности.

### КОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ МАТЕРИАЛА

1. Какие механизмы лежат в основе высшей нервной деятельности (1 – условные рефлексы, 2 – безусловные рефлексы, 3 – условные и безусловные рефлексы, 4 – работа анализаторов)?
2. Что такое рефлекс (1 – это ответная реакция организма на раздражение, 2 – это механизм взаимодействия нервной системы и окружающей среды, 3 – это ответная реакция организма на раздражение при обязательном участии нервной системы, 4 – это механизм работы нервной системы)?

3. Основной рефлекс является (1 – круговые токи в нервном волокне, 2 – рефлекторная дуга, 3 – афферентные волокна, 4 – нервный центр).

4. Рефлекторная дуга состоит из: (1 – трех компонентов, 2 – компонентов, 3 – четырех компонентов, 4 – пяти компонентов).

5. Назвать отделы рефлекторной дуги (1 – медиатор, 2 – рецептор, 3 – мышца, 4 – эффектор, 5 – железа, 6 – эфферентный путь, 7 – афферентный путь, 8 – нервный центр).

6. Поставить последовательно отделы рефлекторной дуги (1 – эффектор, 2 – рецептор, 3 – нервный центр, 4 – эфферентный путь, 5 – афферентный путь).

7. Где замыкаются безусловные рефлексы (1 – в коре головного мозга, 2 – в стволе головного мозга, 3 – в спинном мозге, 4 – в мозжечке)?

8. Где замыкаются условные рефлексы (1 – в стволе головного мозга, 2 – в подкорковых образованиях конечного мозга, 3 – в коре головного мозга, 4 – в спинном мозге, 5 – в мозжечке)?

9. Назвать примеры безусловных рефлексов (1 – учащение сердцебиения при физической нагрузке, 2 – повышение артериального давления при физической нагрузке, 3 – выделение слюны при ароматном запахе пищи, 4 – поворот головы в сторону резкого звука, 5 – рефлекс сосания).

10. Сколько нужно раздражителей при формировании условного рефлекса (1 – один, 2 – два, 3 – три, 4 – четыре)?

11. В основе выработки условного рефлекса лежит (1 – формирование связи в стволе мозга, 2 – формирование связи в спинном мозге, 3 – формирование связи в коре головного мозга).

12. Временная связь формируется при условном рефлексе (1 – между центрами движения, 2 – между двигательными и чувствительными центрами, 3 – между центрами условного и безусловного раздражителя в коре головного мозга).

### РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМНЫХ ЗАДАЧ

1. Чем отличается безусловный раздражитель от условного?

2. Объяснить роль условного сигнала в формировании условного рефлекса.
3. Охарактеризовать несколько гипотез, объясняющих образование условных рефлексов.
4. Что такое актуальные и неактуальные синапсы?
5. Какие вы знаете классификации условных рефлексов? Что положено в их основу?
6. Где замыкаются условные и безусловные рефлексы и с чем это связано?
7. Чем отличаются безусловные от условных рефлексов?
8. На какие раздражители формируются условные рефлексы и почему?
9. Как определил высшую нервную деятельность И.В. Павлов и какие нюансы добавились в это определение на современном этапе развития науки и почему?
10. Связана ли работа анализаторов с высшей нервной деятельностью?

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврилов Л.Ф., Татаринцов В.Г. Анатомия. М., 1985.
2. Анатомия человека: В 2-х т., 2 изд., переработ. и доп. /Под ред. М.Р. Сапина. М., 1993.
3. Атлас нормальной физиологии. /Под ред. Н.А. Агаджаняна. М., 1986.
4. Федюкович Н.И. Анатомия и физиология человека. Ростов-на-Дону, 2006.
5. Рагимова О.А., Колисник И.И. Анатомия и физиология ребенка подростка. Изд. перераб. и доп., Саратов, 2007.

#### ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ (для самопроверки)

##### ТЕМА 1.

- 1) 2, 3, 4; 2) 2, 4; 3) 1, 2, 3, 4; 4) 2, 1, 3, 4; 5) 3, 5; 6) 3, 4, 5; 7) 3, 4, 5.

##### ТЕМА 2.

- 1) 2; 2) 1; 3) 3, 4; 4) 2, 4, 5; 5) 3; 6) 4; 7) 3, 2, 1; 8) 3, 5; 9) 1, 2, 4; 10) 4.

##### ТЕМА 3.

- 1) дыхательный, сосательный; 2) 2 года, 10 лет; 3) 3 мес.; 4) 6 мес.; 5) 12 мес.; 6) 10 мес.; 7) 3 тыс.; 8) 6 мес.; 9) 2,5 года.

##### ТЕМА 4.

- 1) 1; 2) 2; 3) 2; 4) 1; 5) 2; 6) 2; 7) 1; 8) 1, 3, 4, 6, 8, 9; 9) 2, 4; 10) 1, 3.

##### ТЕМА 5.

- 1) 2, 5; 2) 1; 3) 1; 4) 2; 5) 4; 6) 1, 2, 5, 4, 3; 7) 2; 8) 1; 9) 3; 10) 3, 4.

##### ТЕМА 6.

- 1) 1, 4, 5, 7, 8; 2) 2, 3; 3) 4; 4) 1; 5) 1; 6) 2; 7) 1, 2; 8) 1, 3; 9) 1, 4; 10) 1, 2, 3, 4 или 5, 2; 11) 2, 3; 12) 1, 2; 13) 3; 14) 1, 2, 3, 4, 7; 15) 1, 2, 3, 4, 5; 16) 1 или 2, 3, 4; 17) 1, 3, 4, 6, 7; 18) 2; 19) 3; 20) 4; 21) 1; 22) 2.

##### ТЕМА 7.

- 1) 3; 2) 3; 3) 2; 4) 4; 5) 2, 7, 8, 6, 4(3,5); 6) 2, 5, 3, 4, 1; 7) 2, 3, 4; 8) 3; 9) 1, 2, 4, 5; 10) 2; 11) 3; 12) 3.

Решение проблемных задач оформляется в виде контрольной письменной работы и сдается перед экзаменами.

#### ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНАМ

(по анатомии и физиологии ребенка)

1. Организм как единое целое. Анатомические и физиологические основы.
2. Анатомия и физиология как науки, области их изучения как диалектическое единство.
3. Понятие «орган», «система органов», «функциональная система».
4. Строение клетки, уровни организации живого.
5. Понятие о тканях, виды тканей.
6. Принцип строения внутренних органов.
7. Возрастная периодизация и ее практическое значение для педагога-дефектолога.

8. Этапы внутриутробного развития.
9. Пренатальный период развития. Его критические периоды.
10. Постнатальный период в развитии организма.
11. Период раннего детства, его характеристика.
12. Понятие о критических периодах развития. Их значение для практики педагога-дефектолога.
13. Акселерация в развитии человека, ее проявления.
14. Препубертатный период развития. Его особенности.
15. Пубертатный период развития. Его особенности.
16. Нервная клетка, виды нервных клеток.
17. Роль глии в функции нервной системы.
18. Синапс, строение и виды синапсов.
19. Нервные волокна, их виды и строение.
20. Передача возбуждения по нервным волокнам.
21. Свойства живых тканей: возбудимость, проводимость.
22. Нервная система – основной регулятор работы организма, ее части.
23. Спинной мозг, строение и функция.
24. Головной мозг, отделы, локализация.
25. Высшая нервная деятельность, основные механизмы.
26. Гипофиз, его гормоны, строение и функция.
27. Роль эндокринной системы в регуляции физиологических процессов.
28. Нейро-гуморальная регуляция деятельности организма.
29. Эпифиз.
30. Вилочковая железа, принцип строения и функция.
31. Паращитовидные железы.
32. Надпочечник, как железа внутренней секреции. Кортикостероиды.
33. Кортикостероиды надпочечников и его гормоны.
34. Мозговое вещество надпочечников и его гормоны.
35. Щитовидная железа, строение и функция.
36. Половые железы.

37. Опорно-двигательный аппарат, его роль в жизнедеятельности организма.
38. Принцип строения и функции гладких и поперечно-полосатых мышц.
39. Лицевой череп, строение, развитие.
40. Череп, его отделы, развитие.
41. Грудная клетка, принцип строения.
42. Особенности строения и функции опорно-двигательного аппарата у новорожденных.
43. Развитие двигательной активности у детей.
44. Мышцы антагонисты, синергисты. Их значение в развитии движения.
45. Мимические и жевательные мышцы.
46. Принцип строения сосудистой системы. Гуморальная регуляция.
47. Сердце, его строение и функции.
48. Лимфатическая система, принцип строения и функция.
49. Кровь, форменные элементы, плазма.
50. Понятие о внутренней среде организма, Организм как саморегулирующая система.
51. Гомеостаз, его значение и механизмы регуляции.
52. Обмен веществ, его виды и значение.
53. Строение пищеварительной системы.
54. Пищеварительная система, ее основные отделы.
55. Принцип строения и функции пищеварительной системы.
56. Органы дыхания, принцип строения дыхательных путей.
57. Основные отделы дыхательной системы, физиологическая характеристика полости носа.
58. Верхние дыхательные пути.
59. Нижние дыхательные пути.
60. Понятие о выделительной системе. Принцип строения и функции.
61. Органы выделения, краткая их характеристика.
62. Женская половая система: строение и функции.

- 63. Мужская половая система: строение и функции.
- 64. Понятие об анализаторах, их роль в организме.
- 65. Зрительный анализатор, строение и функция.

*УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ*

**АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ РЕБЕНКА И ПОДРОСТКА**

*РАГИМОВА Ольга Александровна*

*КОЛИСНИК Ирина Ивановна*

Редактор Орлова Н.М.  
Технический редактор Молодяченко Т.А.

---

Подписано в печать 07.02.2007. Формат 60x84 1/16.  
Бумага офсетная. Гарнитура «Times». Печать офсетная.  
Уст. печ. л. 3,0. Уч.-изд. л. 3,1. Тираж 500. Заказ 29.

---

Издательство Саратовского университета.  
410012, Саратов, ул. Астраханская, 83.  
Отпечатано в типографии ООО «Аврора».  
410054 г. Саратов, ул. Б. Садовая, 239.