

Министерство образования и науки РФ
ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Институт физической культуры, спорта и восстановительной медицины
Кафедра медико-биологических основ физической культуры

И.Х. ВАХИТОВ

**ФИЗИОЛОГИЯ
ШКОЛЬНИКА**

Конспект лекций

Казань-2014

Направление подготовки: 050720.65 Физическая культура (Физическая культура и безопасность жизнедеятельности) (специалист, 4 курс, очное обучение)

Дисциплина: «Физиология школьника»

Количество часов : 40 (в том числе : лекции - 18, самостоятельная работа –22); форма контроля - зачет (7 семестр);

Аннотация : В ходе подготовки специалистов по физической культуре особое место занимает физиология школьника, которая наряду с другими дисциплинами медико-биологического цикла составляет основу знаний о биологической природе человека, его функциональных и резервных возможностях.

Физиология служит фундаментом для научного обоснования целого ряда дисциплин профессионально-педагогического цикла: теории и методики физической культуры, гигиены физических упражнений и спорта, спортивной медицины и т.д.

Задачами курса «Физиология школьника» являются: 1. Восстановить и углубить приобретённые студентами в школе знания по анатомии, физиологии и гигиене.

2. Дать современные знания о возрастных особенностях растущего и развивающегося организма детей и подростков, знания закономерностей, лежащих в основе сохранения и укрепления здоровья школьников, поддержания их высокой работоспособности при различных видах учебной, спортивной и трудовой деятельности. 3. Важной задачей является развитие мышления, медико-биологической педагогической речи, внимания к своему организму, физическому и психическому состоянию других, внимание к условиям жизни, своего бытия, учебно-воспитательного процесса и др.

Темы:

Тема 1: Общие закономерности роста и развития организма

Тема 2: Физиология нервной системы, ее возрастные особенности

Тема 3: Высшая нервная деятельность, ее становление в процессе развития ребенка.

Тема 4: Физиология сенсорных систем

Тема 5: Гигиена учебно-воспитательного процесса в школе. Гигиенические основы режима дня учащихся

Тема 6: Физиология желез внутренней секреции

Тема 7: Возрастные особенности опорно-двигательного аппарата

Тема 8: Физиология органов пищеварения. Возрастные особенности органов пищеварения

Тема 9: Обмен веществ и энергии

Тема 10: Возрастные особенности крови. Органы кровообращения.

Тема 11: Возрастные особенности органов дыхания.

Тема 12: Возрастные особенности органов выделения и кожи.

Тема 13: Состояние здоровья детей и подростков.

Ключевые слова: возрастные особенности, организм, сердечно-сосудистая система, опорно-двигательный аппарат, высшая нервная деятельность, нервная система.

Дата начала использования: 1 февраля 2014 г.

Автор - составитель: Вахитов Ильдар Хатыпович, заведующий кафедрой медико-биологических основ физической культуры, доктор биологических наук, профессор, e-mail: tggru-mbofk@mail.ru

URL электронного курса в MOODLE:

<http://bars.kpfu.ru/course/view.php?id=1567>

Оглавление

ТЕМА 1: ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗМА	6
Лекция 1. Рост и развитие организма	6
Лекция 2. Показатели физического развития и методы их исследования	9
ТЕМА 2: ФИЗИОЛОГИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ, ЕЕ ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ	19
Лекция 3. Строение и функции нервной системы	19
Лекция 4. Белое и серое вещество полушарий конечного мозга	23
Лекция 5. Патологические изменения высшей нервной деятельности у детей и подростков	27
Лекция 6. Изменение высшей нервной деятельности у детей и подростков под влиянием различных факторов	29
ТЕМА 3: ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, ЕЕ СТАНОВЛЕНИЕ В ПРОЦЕССЕ РАЗВИТИЯ РЕБЕНКА	32
Лекция 7. Особенности психики человека	32
Лекция 8. Мотивация и регуляция поведения	36
ТЕМА 4: ФИЗИОЛОГИЯ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ	44
Лекция 9. Анатомия, физиология и гигиена сенсорных систем	44
ТЕМА 5: ГИГИЕНА УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ШКОЛЕ. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕЖИМА ДНЯ УЧАЩИХСЯ	56
Лекция 10. Гигиенические основы учебно-воспитательного процесса	56
ТЕМА 6: ФИЗИОЛОГИЯ ЖЕЛЕЗ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ	70
Лекция 11. Физиология желез внутренней секреции (эндокринной системы)	70
ТЕМА 7: ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА	74

Лекция 12. Скелет человека	74
Лекция 13. Сколиоз и плоскостопие	78
ТЕМА 8: ФИЗИОЛОГИЯ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ.	81
ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ	
Лекция 14. Анатомия пищеварительной системы	81
ТЕМА 9: ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ	90
Лекция 15. Метаболизм	90
Лекция 16. Тканевое дыхание	92
ТЕМА 10: ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КРОВИ. ОРГАНЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ	94
Лекция 17. Состав крови. Группы крови. Клетки крови	94
ТЕМА 11: ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ	101
Лекция 18. Система органов дыхания: строение и функции	101
ТЕМА 12: ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНОВ ВЫДЕЛЕНИЯ И КОЖИ	106
Лекция 19. Кожа: строение и функции	106
Лекция 20. Терморегуляция	110
ТЕМА 13: СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ	116
Лекция 21. Здоровье детей и подростков	116
	130
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	
ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ И РЕФЕРАТОВ	131
ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ	132
КРАТКИЙ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ	136

ТЕМА 1: ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗМА

Лекция 1. Рост и развитие организма

Аннотация. В данной теме дается характеристика физического развития, а так же раскрываются понятия «эндогенность», «синхронность», «постепенность», «цикличность», «необратимость».

Ключевые слова. Физическое развитие, эндогенность, синхронность, постепенность, цикличность, необратимость, онтогенез.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Физическое развитие, как один из основных критериев здоровья, характеризуется интенсификацией ростовых процессов и их замедлением, наступлением половой зрелости и формирования дефинитивных размеров тела, тесно связано с адаптационным резервом детского организма, расходуемым на достаточно длительном отрезке онтогенеза.

В антропологическом плане, физическое развитие понимается как комплекс морфофункциональных свойств, определяющих запас физических сил организма. В гигиенической трактовке, физическое развитие выступает как интегральный итог воздействия на организм факторов окружающей среды, отражающий комфортность его существования в этой среде. Причем, в понятие окружающей среды бесспорно вкладываются и социальные факторы, объединяемые понятием «образ жизни» индивидуума. Учитывая биологический характер понятия «физическое развитие», последнее отражает и биологические факторы риска его отклонений (этнические различия). На сегодняшний день общепринятым определением физического развития следует считать следующее. Физическое развитие - это совокупность морфологических и функциональных признаков в их взаимосвязи и зависимости от окружающих условий, характеризующих процесс созревания и функционирования организма в каждый данный момент времени.

Данным определением охватываются оба значения понятия «Физическое развитие». С одной стороны оно характеризует процесс развития, его соответствие биологическому возрасту, с другой - морфо- функциональное состояние.

Физическое развитие детей и подростков подчиняется биологическим законам и определяет общие закономерности роста и развития организма:

- ◆ чем моложе детский организм, тем интенсивнее протекают в нем процессы роста и развития;
- ◆ процессы роста и развития протекают неравномерно и каждому возрастному периоду свойственны определенные анатомо-физиологические особенности;

◆ в протекании процессов роста и развития наблюдаются половые отличия.

Основными закономерностями роста и развития является:

эндогенность - рост и развитие организма не обусловлены внешними воздействиями, а совершаются по внутренним, присущим самому организму и запечатленным в наследственной программе законам. Рост - реализация естественной потребности организма в достижении взрослого состояния, когда делается возможным продолжение рода;

◆ необратимость - человек не может вернуться к тем особенностям строения, которые были у него в детстве;

◆ цикличность - существуют периоды активизации и торможения роста. Первое отмечается в период до рождения и в первые месяцы жизни, затем интенсификация роста происходит в 6-7 лет и 11-14 лет;

◆ постепенность - человек в своем развитии проходит ряд этапов, совершающихся последовательно один за другим;

◆ синхронность - процессы роста и старения совершаются относительно одновременно в разных органах и системах организма. В процессе возрастного развития происходит видоизменения пропорций тела за счет разной скорости роста отдельных его частей. Основной характеристикой процесса роста является его скорость. Поскольку рост различных размеров тела протекает не равномерно, то на отдельных этапах возрастного развития говорят о продинамии (сходстве ростовых процессов) и гетеродинамии (их несоответствии). Тотальные размеры тела (длина, масса, окружность грудной клетки), характеризующие процессы роста и физического развития человека, позволяют получить суммарную характеристику ростовых закономерностей.

Существуют два вида морфологических исследований процесса роста у человека: продольный и поперечный. Продольный (индивидуализирующий) и генерализирующий метод (поперечный), когда за короткий промежуток времени обследуются дети разных возрастов. В отличие от продольного генерализирующий метод не вскрывает индивидуальных различий в динамике роста, но позволяет выявить взаимосвязь морфологических и функциональных показателей, понять роль эндо- и экзогенных факторов в регуляции роста.

Преимущество генерализирующего метода состоит в том, что он отражает признаки, характеризующие детей определенного поколения. Физическое развитие при этом рассматривается как очень сложное явление, связанное с многообразием социальных, экономических и географических факторов. Динамическое наблюдение над одними и теми же людьми носит название "лонгитудинального". При изучении закономерностей роста таким методом можно ограничиться значительно меньшей группой детей, но при этом требуется затратить гораздо больше времени. Метод "продольного наблюдения" перспективен для усовершенствования организации медицинской

помощи детям и конкретизации мероприятий по оздоровлению детей, находящихся под наблюдением детской поликлиники.

Организм человека представляет собой сложноорганизованную систему многочисленных и тесно взаимосвязанных элементов, объединенных в несколько структурных уровней. Понятие о росте и развитии организма является одним из фундаментальных понятий в биологии. Под терминов «рост» в настоящее время понимают увеличение длины, объема и массы тела детей и подростков, связанное с увеличением числа клеток и их количества. Под развитием понимают качественные изменения в детском организме, заключающихся в усложнении его организации, т.е. в усложнении строения и функции всех тканей и органов, усложнение их взаимоотношений и процессов их регуляции.

Рост и развитие ребенка, т.е. количественные и качественные изменения тесно взаимосвязаны друг с другом. Постепенные количественные и качественные изменения, происходящие в процессе роста организма, приводят к появлению у ребенка новых качественных особенностей.

Весь период развития живого существа, от момента оплодотворения до естественного окончания индивидуальной жизни, называют – онтогенез. В онтогенезе выделяют два относительных этапа развития:

- ◆ Пренатальный – начинается с момента зачатия до рождения ребенка.
- ◆ Постнатальный – от момента рождения до смерти человека.

Наряду с гармоничностью развития существуют особые этапы наиболее резких скачкообразных атомо – физиологических преобразований.

В постнатальном развитии выделяют три таких «критических периода» или «возрастного кризиса».

Возраст	Изменяющиеся факторы	Последствия
от 2х до 4х	Развитие сферы общения с внешним миром. Развитие формы речи. Развитие формы сознания.	Повышение воспитательных требований. Повышение двигательной деятельности
с 6 до 8 лет	Новые люди Новые друзья Новые обязанности	Уменьшение двигательной деятельности
с 11 до 15 лет	Изменение гормонального баланса с созреванием и перестройкой работы желез внутренней секреции. Расширение круга общения	Конфликты в семье и в школе Вспыльчивый характер

Важной биологической особенностью в развитии ребенка является то, что формирование их функциональных систем происходит намного раньше, чем это им требуется.

Принцип опережающего развития органов и функциональных систем у детей и подростков является своеобразной «страховкой», которую дает природа человеку на случай непредвиденных обстоятельств.

Вопросы для изучения

1. Понятие о росте и развитии детского организма.
2. Закономерности роста и развития в постэмбриональный период (непрерывность, гетерохронность, гармоничность развития).
3. Периодизация онтогенеза, его принципы.
4. Состояние физического развития школьников. Методы его определения

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>

<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnye-ponyatiya.html>

[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -
Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

<http://lib.rus.ec/b/447096/read>

[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -
Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

Лекция 2. Показатели физического развития и методы их исследования

Аннотация . Данная лекция рассматривает показатели физического развития, а так же методы и методику проведения исследования.

Ключевые слова. Антропометрические признаки , метод, соматометрия, тип телосложения, половое созревание.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Проведение антропометрических исследований осуществляется согласно общепринятой унифицированной методике Арон-Славицкой.

Объем обязательных антропометрических исследований дифференцируется в зависимости от возраста ребенка: до 3-х лет - рост стоя, масса тела, окружность грудной клетки в покое, свыше 7 лет - рост стоя, масса тела, окружность грудной клетки в покое, на максимальном вдохе и выдохе.

Ведущими антропометрическими признаками, несущими оценочную информацию для установления степени физического развития ребенка, являются рост, масса тела и окружность грудной клетки в покое. Что касается включаемых в программу антропометрического обследования таких показателей, как окружность головы (у детей до 3-х летнего возраста) и грудной периметр на вдохе и выдохе (у школьников), то они несут нетерапевтическую информацию и к оценке степени и гармоничности физического развития отношения не имеют.

Соматометрия включает определение длинников тела, диаметров, окружностей и взвешивание массы тела.

Измерение длины тела у детей в возрасте до 1 года производится лежа деревянным ростометром. Ребенка укладывают на спину таким образом, чтобы голова плотно прикасалась вершечной точкой к вертикальной неподвижной планке ростометра. Голова устанавливается в положение, при котором нижний край глазницы и верхний край козелка уха находились бы в одной вертикальной плоскости. Ноги ребенка должны быть выпрямлены легким надавливанием левой руки на колени; правой рукой подводят подвижную планку ростометра плотно к пяткам, сгибая стопы до прямого угла. Отчет ведется по шкале ростометра с точностью до 0,5 см.

При измерении роста детей старше 1 года используют деревянный вертикальный ростомер. Ребенок становится спиной к его вертикальной стойке, касаясь последней пятками, ягодицами и межлопаточной областью (но не затылком!); голова ребенка находится в положении, при котором нижний край глазницы и верхний край козелка уха расположены в одной горизонтальной плоскости, перпендикулярной вертикальной стойке ростомера. Подвижная планка ростомера опускается до полного соприкосновения с вершечной точкой головы (без надавливания) и снимаются показатели с точностью до 0,5 см. Следует помнить, что антропометрические исследования у детей и, прежде всего, измерение роста следует проводить в первую половину дня, т. к. под тяжестью тела за счет сдавливания межпозвоночных дисков и уплощения свода стопы, длина тела ребенка к концу дня существенно изменяется.

Определение веса (масса) тела детей раннего возраста производится на чашечных весах (с точностью до 10 г). Дети после 1 года взвешиваются на рычажных медицинских весах (с точностью до 50 г). Во время взвешивания ребенок должен встать на середину площадки весов. Взвешивание детей необходимо проводить натощак или не ранее 1,5-2 часов после приема пищи.

Окружность грудной клетки измеряется прорезиненной сантиметровой лентой, которая должна время от времени заменяться новой, т. к. она быстро

изнашивается и вытягивается. Рекомендуется заменять ее через 450-500 исследований. Лента накладывается сзади под нижними углами лопаток (они хорошо выявляются при поднятии рук вверх), спереди прикрывает нижние сегменты околосоковых кружков (у старшеклассниц в пубертатном периоде лента спереди проходит по верхнему краю корня грудной железы на уровне четвертого межреберья). При измерении необходимо натянуть ленту и слегка прижать мягкие ткани. Конец ленты с началом отсчета всегда должен находиться справа.

При измерении грудного периметра во время паузы исследуемому предлагают громко считать или разговаривать. После измерения в паузе, не отрывая ленты исследуемому предлагают сделать максимальный вдох и задержать дыхание для взятия показания, а затем максимальный выдох. Точность измерения - 0,5 см.

Окружность головы измеряют наложением ленты сзади на выступ затылочного бугра, а спереди - через лобные бугры по надбровным дугам. Точность измерения - 0,5 см.

При правильной осанке показатели глубины шейного и поясничного изгибов близки по значению и колеблются в пределах 3-4 см. в младшем и 4-4,5 см - среднем и старшем возрасте, корпус удерживается прямо, голова поднята, плечи находятся на одном уровне, живот подтянут, ноги прямые.

При сутуловатой осанке увеличивается глубина шейного изгиба, но сглаживается поясничный, голова наклонена вперед, плечи опущены.

При лордотической осанке увеличивается поясничный изгиб, сглаживается шейный, живот выпячен, верхняя часть туловища несколько наклонена назад. При кифотической осанке наблюдается увеличение шейного и поясничного изгибов, спина круглая, плечи опущены, голова наклонена кпереди, живот выпячен. Выпрямленная осанка характеризуется сглаживанием обоих изгибов, спина выпрямлена, живот подобран.

Стопа: различается нормальная, уплощенная и плоская. Состояние свода стопы определяют визуально и пальпаторно. В неясных случаях применяют метод планографии. Планограф представляет собой деревянную рамку высотой 2 см и размером 40x40 см, на которую натянута полотно, а поверх него полиэтиленовая пленка. Полотно снизу смачивается чернилами для авторучки в разведении 1:1. На пол под окрашенную сторону планографа кладется лист чистой бумаги. Для получения отпечатки стопы обследуемый ставит одну или обе ноги на полиэтиленовую пленку планографа, окрашенная ткань прогибается и оставляет на бумаге отпечаток стопы. На полученном отпечатке проводят линии от середины пятки ко второму межпальцевому промежутку и к середине основания первого пальца. Если контур отпечатка стопы в срединной части не перекрывает линии, стопа нормальная, если перекрывает первую линию - уплощенная, если вторую - плоскостопие. Дети с уплощенной стопой и плоскостопием должны направляться к ортопеду.

Степень полового развития является неотъемлемой частью характеристики физического развития и определяется по совокупности развития вторичных

половых признаков: волосистости на лобке и в подмышечных впадинах. Кроме того, у девочек - по развитию молочной железы и времени появления менструаций, а у юношей - по развитию волосяного покрова на лице, кадыка и мутации голоса.

Уровень полового созревания обозначается формулой, в которой фиксируются стадии выраженности вторичных половых признаков в баллах.

Развитие волос на лобке:

- отсутствие волос P₀
- единичные короткие волосы P₁
- волосы длинные, густые в центре лобка P₂
- волосы длинные, вьющиеся, густые, на всем треугольнике лобка P₃
- волосы расположены по всей области лобка; переходят на бедра, вдоль белой линии живота, образуя форму ромба P₄

Развитие волос в подмышечной впадине

- отсутствие волос AX₀
- единичные волосы AX₁
- волосы в центре впадины AX₂
- волосы по всей подмышечной впадине, густые AX₃

Развитие волосяного покрова на лице:

- отсутствие волос F₀
- появление единичных длинных волос или выраженного “пушка” на лице

F₁

Изменение тембра голоса:

- отсутствие мутации голоса V₀
- появление мутации голоса V₁

Изменение щитовидного хряща гортани:

- отсутствие изменений L₀
- увеличение щитовидного хряща гортани (появление кадыка) L₁

Развитие грудных желез

- детская стадия Ma₀
- железы не выдаются, сосок поднят над околососковым кружком Ma₁
- околососковый кружок увеличен, вместе с соском образует конус, железы несколько выдаются Ma₂
- женская стадия - сосок поднимается над околососковым кружком, железы принимают размеры и форму как у взрослых Ma₄

Наличие или отсутствие менструаций:

и возраст их появления Me 13

Темп морфологического созревания находится во взаимосвязи с типом конституции у детей. В широком понимании конституция - это комплекс морфологических, функциональных и реактивных свойств организма, определяющих взаимодействие индивидуума со средой. В силу относительной доступности, надежности, наглядности в конституциологии преобладающим стал морфологический подход к оценке типов конституции, основанный на использовании антропометрических показателей. Физиолого-функциональное

направление, позволяющее классифицировать типы по показателям нервной, эндокринной и других систем организма, менее разработано, особенно в плане практического использования.

В основу диагностики типов конституции или соматотипов положено выделение определенных групп детей, характеризующимися сходными типами телосложения. Существуют многочисленные теории учения о конституциях и разнообразные схемы конституционных типов. В нашей стране для определения типов конституции у детей и подростков используют модифицированную методику советских антропологов В.Г. Штефко, А.Д. Островского, В.В. Бунака. Методика предусматривает выделение пяти типов телосложения: астеноидного, торакального, мышечного, дигестивного и неопределенного.

Тип телосложения определяют по совокупности соматических показателей, дополненных данными соматометрии. Ведущими показателями для определения типа конституции являются: форма грудной клетки, спины, живота, ног, развитие костяка, мышечной и жировой ткани. По сочетанию у каждого ребенка этих соматоскопических показателей можно определить, к какому типу конституции он относится.

Астеноидный тип. Удлинение конечности и тонкий костяк. Грудная клетка уплощенная, вытянутая, суженная книзу, эпигастральный угол острый. Спина, как правило, сутулая, с выступающими лопатками. Живот впалый или прямой. Мускулатура развита слабо, тонус плохой. Подкожножировой слой крайне незначителен, хорошо виден костный рельеф. Форма ног чаще О-образная.

Торакальный тип - грацильный, относительно узко сложенный тип. Грудная клетка цилиндрическая, реже слегка уплощенная, эпигастральный угол ближе к прямому или прямой. Спина прямая, иногда с выступающими лопатками. Живот прямой. Мышечный и жировой компоненты развиты умеренно, причем последний может быть и мал. Тонус мышц достаточно высок. Ноги чаще прямые, но могут быть и О-образные и Х-образные.

Мышечный тип - массивный скелет с четко выраженными эпифизами, особенно в предплечье и коленном суставе. Грудная клетка цилиндрическая, округлая, одинакового диаметра по всей длине. Спина прямая, с нормально выраженными изгибами. Живот прямой, с хорошо развитой мускулатурой. Мышечный компонент развит особенно хорошо, значителен как объем мышц, так и их тонус. Жироотложение умеренное, костный рельеф сглажен. Форма ног прямая, возможна О- или Х-образная форма.

Дигестивный тип - грудная клетка широкая и короткая, расширенная книзу, эпигастральный угол тупой. Живот выпуклый, обычно с жировыми складками, особенно над лобком. Спина прямая или уплощенная. Костный компонент развит хорошо, скелет крупный, массивный. Мышечная масса обильная и имеет хороший тонус. Подкожный слой хорошо развит, образует складки на животе, спине, боках. Костный рельеф не просматривается совершенно. Ноги короткие, обычно Х-образные или прямые, О-образные встречаются редко.

В пределах каждого типа телосложения можно выделить детей, у которых тип телосложения отчетливо выражен и поэтому диагностируется достаточно четко. У ряда детей тип телосложения отличается меньшей выраженностью, что затрудняет его диагностику. Нередко такие дети сочетают черты двух смежных типов, и тогда их телосложение определяют как астеноидно-торакальное, торакально-астеноидное, торакально-мышечное и т.д.

Если обследуемый несет черты двух или более несмежных типов, то его конституцию расценивают как неопределенную. К этой группе относят детей с патологически измененной грудиной и ребрами (куриная грудь, грудь сапожника и т.д.).

Тип конституции формируется в процессе роста и развития и зависит от совокупности воздействия многочисленных эндо- и экзогенных факторов. Конституциональные различия становятся более отчетливыми с возрастом. Среди подростков увеличивается число представителей мышечного и дигестивного типов. На протяжении постнатального периода развития достаточно устойчиво телосложение у выраженных представителей астеноидного типа.

Связи темпа созревания и типа конституции характеризуют определенными половыми различиями. Ускоренное половое созревание типично для девочек дигестивного и мышечного типов. Девочки астеноидного типа в период полового созревания нередко отстают от своих сверстниц. Эти различия прослежены по степени выраженности вторичных половых признаков и по возрасту менархе. Ускоренное половое созревание типично для мальчиков мышечного телосложения, позднее развиваются представители дигестивного и астеноидного типов.

Таким образом, принадлежность к тому или иному типу конструкции может быть диагностическим тестом для определения у детей, особенно в допубертатный и препубертатный период, скорости возрастного развития.

В период завершения ростовых процессов, когда темп созревания теряет свою информативность как показатель физического развития, тип телосложения становится основным индикатором морфологических различий у подростков.

Следовательно, темп созревания и тип телосложения - важные характеристики физического развития растущего организма, которые тесно связаны в целостном организме. В ходе онтогенеза их значимость в оценке физического развития неоднозначна. До периода полового созревания, когда формируется конституционный тип, ведущую информацию о физическом развитии ребенка дает темп его морфологического созревания. К 15 годам у девочек 16 и у мальчиков различия по скорости морфологического созревания стираются, тип телосложения к этому возрасту сформировался, он становится ведущим в характеристике физического развития.

В основе различий по скорости возрастного созревания и типам телосложения лежат особенности метаболических процессов в организме, поэтому с этими морфологическими характеристиками организма связана

устойчивость детей к заболеваниям, а также успешность умственной и физической деятельности детей и подростков.

Умение оценивать скорость возрастного развития, умение диагностировать тип телосложения позволяет более целенаправленно подходить к организации профилактических и оздоровительных мероприятий в детских коллективах, а также рекомендовать оптимальные варианты деятельности детей и подростков.

В течение многих десятилетий для оценки физического развития широко применялся метод индексов. Индексы представляли собой соотношение отдельных антропометрических признаков, выраженных в априорных математических формулах. При соответствии индексов исследователи исходили из того, что форма тела у людей геометрически подобны друг другу и что размеры тела человека изменяются строго пропорционально.

На смену индексам пришел профиль физического развития, предложенный в 1910 г. русским санитарным врачом И.И. Моллесоном. Однако формула Моллесона содержала ряд недостатков, главным из которых было отсутствие взаимообусловленной связи между признаками, входящими в формулу.

В настоящее время наиболее распространенным методом оценки физического развития индивидуума являются метод корреляции (по шкалам регрессии) и метод непараметрической статистики (центильный анализ).

Центильный метод, как и регрессионный, является строго региональным, а потому использование в наших условиях московских, горьковских и др. центильных таблиц является грубым искажением истинных показателей физического развития детей и подростков.

Сущность центильного метода заключается в следующем. Все результаты измерений одного признака располагают в восходящей градации в виде упорядоченного ряда. Этот упорядоченный ряд, охватывающий весь диапазон колебаний признака, делят на 100 интервалов, попадание в которые имеют равные вероятности. Размеры таких центильных интервалов в абсолютных единицах измерений неодинаковы. Центральной тенденцией упорядоченного ряда является 50-й центиль (меридиана).

Обычно, для характеристики распределения приводят не все 100, а лишь 7 фиксированных центилей: 3-й, 10-й, 25-й, 75-й, 90-й и 97-й.

3-й центиль - это величина исследуемого признака, меньше которой он наблюдается в 3% вариантов выборки. Величина признака меньше 10-го центиля встречается у 10% вариантов выборки и т.д. Промежутки между центильными вероятностями получили название центильных интервалов ("коридоров", "каналов"). Выделяют 8 неодинаковых по величине центральных интервалов, каждый из которых получил свое наименование как оценка соответствующей величины анализируемого признака.

1-й интервал включает величины до центильной вероятности, равной 3%. Показатели, попадающие в 1-й интервал, оценивают как очень низкие.

2-й интервал включает величины между 3-м и 10-м центилями, показатели расцениваются как низкие.

3-й интервал включает величины между 10-м и 25-м центилями, эти показатели расцениваются как сниженные.

4-й интервал включает величины между 25% и 50%, а 5-й интервал - между 50% и 75% центильными вероятностями. Величины, попавшие в 4-й и 5-й интервалы, оценивают как средние.

6-й интервал включает величины между 75-го и 90-го центиля, их оценивают как повышенные.

7-й интервал включает показатели между 90 и 97% центильными показателями вероятностями, их оценивают как высокие.

8-й интервал включает величины выше 97-го центиля, их оценивают как очень высокие.

При центильном методе величину наблюдаемого признака считают типичной, если она находится в пределах 25-75 центилей. Следовательно, за норматив принимают 50% всех значений анализируемой выборки. При использовании сигмального метода за норматив принимают интервал $M \pm GR$ в который входит 68,3% всех значений вариационного ряда.

Индивидуальную оценку морфологических и функциональных показателей проводят по одномерным центильным шкалам.

В этих шкалах по каждому признаку указаны 8 центильных интервалов. Одним из преимуществ центильного метода является возможность построения центильных зон одинаковой вероятности в двумерном пространстве признаков. На этом основана оценка гармоничности физического развития детей по соотношению длины и массы тела по центральным двумерным диаграммам.

Оценка гармоничности развития по номограмме оказывается более точной, чем по одномерным центильным шкалам, поскольку в номограмме центильные интервалы массы тела представлены на единицу длины тела школьников. При оценке гармоничности на осях координат находят значение длины и массы тела школьника. Из данных точек восстанавливают перпендикуляры; точка их пересечения в одном из центильных интервалов номограммы соответствует искомому значению массы тела школьника 4-й и 5-й интервалы номограммы характеризуют гармоничное физическое развитие, 3-й и 6-й интервалы - дисгармоничное, 1-2-й, а также 7-й и 8-й - резко дисгармоничное, за счет дефицита или избытка массы тела.

Для окончательной характеристики физического развития необходимо определить уровень длины и массы тела по одномерным центильным шкалам (диаграммам), а затем по номограмме установить степень их соответствия (гармоничность). На основании данной оценки выделяют три группы физического развития.

Биологический возраст отражает степень созревания различных органов и систем организма в процессе его онтогенетического развития. По степени биологического созревания, школьников одного паспортного возраста, можно разделить на 3 группы:

- 1) биологический возраст отстает от паспортного;
- 2) биологический возраст соответствует паспортному;

3) биологический возраст опережает паспортный возраст;

Биологический возраст характеризуется степенью дифференцировки скелета (“костный возраст”). Однако применение этой методики ограничено.

Биологическое созревание мальчиков с паспортным возрастом 6-10 лет, а девочек - 6-9 лет оценивают по длине тела, по годовым прибавкам роста и смене молочных зубов на постоянные. С 11 лет у мальчиков и с 10 лет у девочек, важнейшим критерием морфологического созревания становится степень выраженности вторичных половых признаков.

Для определения биологического возраста оценивают каждый из характеризующих его критериев, а затем, суммируя результаты, относят школьника к одной из вышеуказанных групп. Школьников с отставанием по биологическому созреванию (биологический возраст отстает от паспортного) относят ко II группе здоровья.

Длина тела. При оценке длины тела индивидуальный показатель школьника оценивают по стандартам. При оценке по центильному методу эти значения длины тела ограничены 4-м и 5-м интервалами.

По годовые прибавки роста определяются разностью длины тела в годовом интервале. “Зубной возраст” оценивается по таблице, в которой приведены типичные формулы развития зубов у мальчиков и девочек с 7 до 13 лет. С учетом степени развития, даны порядок смены и предел колебаний зубов.

Степень полового созревания оценивается по таблице, в которой приведены типичные половые формулы и пределы их колебаний у мальчиков и девочек с различными темпами созревания.

Комплексная схема оценки физического развития учитывает как уровень биологического развития, так и морфо-функциональное состояние организма. По данной методике оценку физического развития осуществляют в два этапа.

Первый этап. Устанавливают уровень биологического развития (биологический возраст) по показателям длины тела, его по годовой прибавки, количеству постоянных зубов, степени развития вторичных половых признаков и сроку наступления менструации у девочек. Годовые прибавки роста рассчитывают путем определения разницы в длине тела по сравнению с предыдущим годом.

Для оценки используют средние показатели уровня биологического развития мальчиков и девочек. Ведущими показателями биологического развития для младшего школьного возраста являются длина тела и число постоянных зубов; в среднем и старшем возрасте - характеристика по годовым прибавкам и степень выраженности вторичных половых признаков.

Второй этап включает определение морфо-функционального состояния организма, с использованием шкал регрессии и возрастных стандартов, как для соматометрических, так и физиометрических показателей.

Морфо-функциональное состояние определяется как хорошее (нормальное), гармоничное - 1 степень; ухудшенное, дисгармоничное - за счет уменьшения или увеличения массы тела окружности грудной клетки - (+-II +/-) степень; плохое дисгармоничное по сравнению с возрастными нормами - (+-

III+); IV степень - общая задержка физического развития; V - опережение физического развития.

Функциональные показатели сравниваются со средними, что позволяет установить соответствие возрастным нормам.

Физическое развитие, как показатель здоровья, и как показатель эффективности проводимой среди детей оздоровительной работы, приобретает информативную ценность лишь при его оценке в целом обследуемого коллектива.

В научных антропологических исследованиях, оценка физического развития контингента, проводится путем выведения средних арифметических значений, исследуемых антропометрических параметров с их сопутствующими статистическими характеристиками и последующего сравнения их с региональными стандартами физического развития.

В практике мониторинга здоровья оценка физического развития коллектива, как, кстати, и здоровья, дается по удельному весу детей с различными степенями физического развития (группами здоровья) в обследованном коллективе.

Хорошим физическим развитием характеризуется коллектив, 70% членов которого имеют I степень физического развития.

Вопросы для изучения

1. Осанка, факторы ее определяющие. Нарушения осанки.
2. Условия, способствующие образованию патологических изгибов позвоночника, плоскостопия и деформации других частей скелета.
3. Типы деформаций, их профилактика.
4. Влияние физической культуры и спорта на развитие двигательных навыков и осанки у детей.
5. Определение морфо-функционального состояния организма

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>

<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnye-ponyatiya.html>

[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_)

[Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

<http://lib.rus.ec/b/447096/read>

ТЕМА 2: ФИЗИОЛОГИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ, ЕЕ ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Лекция 3. Строение и функции нервной системы

Аннотация. В данной теме раскрываются понятия центральной и периферической нервной системы, рассматривается их строение и функции.

Ключевые слова. Центральная нервная система, периферическая нервная система, функции нервной системы, рефлекс.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Вся нервная система делится на центральную и периферическую. К центральной нервной системе относятся головной и спинной мозг. От них по всему телу расходятся нервные волокна - периферическая нервная система. Она соединяет мозг с органами чувств и с исполнительными органами - мышцами и железами. Все живые организмы обладают способностью реагировать на физические и химические изменения в окружающей среде.

Стимулы внешней среды (свет, звук, запах, прикосновение и т.п.) преобразуются специальными чувствительными клетками (рецепторами) в нервные импульсы - серию электрических и химических изменений в нервном волокне. Нервные импульсы передаются по чувствительным (афферентным) нервным волокнам в спинной и головной мозг. Здесь вырабатываются соответствующие командные импульсы, которые передаются по моторным (эфферентным) нервным волокнам к исполнительным органам (мышцам, железам). Эти исполнительные органы называются эффекторами.

Основная функция нервной системы - интеграция внешнего воздействия с соответствующей приспособительной реакцией организма. Структурной единицей нервной системы является нервная клетка - нейрон. Он состоит из тела клетки, ядра, разветвленных отростков - дендритов - по ним нервные импульсы идут к телу клетки - и одного длинного отростка - аксона - по нему нервный импульс проходит от тела клетки к другим клеткам или эффекторам.

Отростки двух соседних нейронов соединяются особым образованием - синапсом. Он играет существенную роль в фильтрации нервных импульсов: пропускает одни импульсы и задерживает другие. Нейроны связаны друг с другом и осуществляют объединенную деятельность.

Центральная нервная система состоит из головного и спинного мозга. Головной мозг подразделяется на ствол мозга и передний мозг. Ствол мозга состоит из продолговатого мозга и среднего мозга. Передний мозг подразделяется на промежуточный и конечный.

Все отделы мозга имеют свои функции.

Так, промежуточный мозг состоит из гипоталамуса - центра эмоций и витальных потребностей (голода, жажды, либидо), лимбической системы (ведущей эмоционально-импульсивным поведением) и таламуса (осуществляющего фильтрацию и первичную обработку чувственной информации).

У человека особенно развита кора больших полушарий - орган высших психических функций. Она имеет толщину 3-4 мм, а общая площадь ее в среднем равна 0,25 кв.м.

Кора состоит из шести слоев. Клетки коры мозга связаны между собой. Их насчитывается около 15 миллиардов.

Различные нейроны коры имеют свою специфическую функцию. Одна группа нейронов выполняет функцию анализа (дробления, расчленения нервного импульса), другая группа осуществляет синтез, объединяет импульсы, идущие от различных органов чувств и отделов мозга (ассоциативные нейроны). Существует система нейронов, удерживающая следы от прежних воздействий и сличающая новые воздействия с имеющимися следами.

По особенностям микроскопического строения всю кору мозга делят на несколько десятков структурных единиц - полей, а по расположению его частей - на четыре доли: затылочную, височную, теменную и лобную.

Кора головного мозга человека является целостно работающим органом, хотя отдельные его части (области) функционально специализированы (например, затылочная область коры осуществляет сложные зрительные функции, лобно-височная - речевые, височная - слуховые). Наибольшая часть двигательной зоны коры головного мозга человека связана с регуляцией движения органа труда (руки) и органов речи.

Все отделы коры мозга взаимосвязаны; они соединены и с нижележащими отделами мозга, которые осуществляют важнейшие жизненные функции. Подкорковые образования, регулируя врожденную безусловно-рефлекторную деятельность, являются областью тех процессов, которые субъективно ощущаются в виде эмоций (они, по выражению И.П.Павлова, являются «источником силы для корковых клеток»).

В мозгу человека имеются все те структуры, которые возникали на различных этапах эволюции живых организмов. Они содержат в себе «опыт», накопленный в процессе всего эволюционного развития. Это свидетельствует об общем происхождении человека и животных.

По мере усложнения организации животных на различных ступенях эволюции значение коры головного мозга все более и более возрастает. Если, например, удалить кору головного мозга у лягушки (она имеет незначительный удельный вес в общем объеме ее головного мозга), то лягушка почти не изменяет своего поведения. Лишенный коры головного мозга голубь летает, сохраняет равновесие, но уже теряет ряд жизненных функций. Собака с удаленной корой головного мозга становится полностью не приспособленной к окружающей обстановке.

Основным механизмом нервной деятельности является рефлекс. Рефлекс - реакция организма на внешнее или внутреннее воздействие при посредстве центральной нервной системы.

Термин «рефлекс», как уже отмечалось, был введен в физиологию французским ученым Рене Декартом в XVII веке. Но для объяснения психической деятельности он был применен лишь в 1863 году основоположником русской материалистической физиологии М.И.Сеченовым. Развивая учение И.М.Сеченова, И.П.Павлов экспериментально исследовал особенности функционирования рефлекса.

Все рефлексы делятся на две группы: условные и безусловные. Безусловные рефлексы - врожденные реакции организма на жизненно важные раздражители (пищу, опасность и т.п.). Они не требуют каких-либо условий для своей выработки (например, рефлекс мигания, выделение слюны при виде пищи).

Безусловные рефлексы представляют собой природный запас готовых, стереотипных реакций организма. Они возникли в результате длительного эволюционного развития данного вида животных. Безусловные рефлексы одинаковы у всех особей одного вида; это физиологический механизм инстинктов. Но поведение высших животных и человека характеризуется не только врожденными, т.е. безусловными реакциями, но и такими реакциями, которые приобретены данным организмом в процессе его индивидуальной жизнедеятельности, т.е. условными рефлексами.

Условные рефлексы - физиологический механизм приспособления организма к изменяющимся условиям среды.

Условные рефлексы - это такие реакции организма, которые не являются врожденными, а вырабатываются в различных прижизненных условиях. Они возникают при условии постоянного предшествования различных явлений тем, которые жизненно важны для животного. Если же связь между этими явлениями исчезает, то условный рефлекс угасает (например, рычание тигра в зоопарке, не сопровождаясь его нападением, перестает пугать других животных).

Мозг не идет на поводу только текущих воздействий. Он планирует, предвосхищает будущее, осуществляет опережающее отражение будущего. В этом состоит самая главная особенность его работы. Действие должно достичь определенного будущего результата - цели. Без предварительного моделирования мозгом этого результата невозможна регуляция поведения.

Современная наука о мозге - нейрофизиология - базируется на концепции функционального объединения механизмов мозга для осуществления поведенческих актов. Эта концепция была выдвинута и плодотворно развивалась учеником И.П.Павлова академиком П.К.Анохиным в его учении о функциональных системах.

Функциональной системой П.К.Анохин называет единство центральных и периферических нейрофизиологических механизмов, которые в своей совокупности обеспечивают результативность поведенческого акта.

Первоначальная стадия формирования любого поведенческого акта названа П.К.Анохиным афферентным синтезом (в переводе с латинского - «соединение приносимого»).

В процессе афферентного синтеза происходит обработка разнообразной информации, поступающей из внешнего и внутреннего мира, на основе доминирующей в данный момент мотивации (потребности). Из многочисленных образований мозга извлекается все то, что было связано в прошлом с удовлетворением данной потребности.

Установление того, что данная потребность может быть удовлетворена определенным действием, выбор этого действия называется принятием решения.

Нейрофизиологический механизм принятия решения назван П.К.Анохиным акцептором результатов действия. Акцептор («acceptare» - разрешающий) результатов действия - это нейрофизиологический механизм предвидения результатов будущего действия. На основе сопоставления ранее полученных результатов создается программа действия. И только после этого совершается само действие. Ход действия, результативность его этапов, соответствие этих результатов сформированной программе действия постоянно контролируется путем получения сигналов о достижении цели. Этот механизм постоянного получения информации о результатах совершаемого действия назван П.К.Анохиным обратной афферентацией.

Итак, деятельность мозга является отражением внешних воздействий как сигналов для тех или иных приспособительных действий.

Механизмом наследственного приспособления являются безусловные рефлексы, а механизмом индивидуально изменчивого приспособления являются условные рефлексы, сложные комплексы функциональных систем.

Вопросы для изучения

1. Значение нервной системы. Общая схема строения и основные этапы ее развития.
2. Нейрон: строение, функции. Виды нейрона. Развитие нейрона.
3. Строение и свойства нервных волокон. Возрастные особенности свойств нервных волокон.
4. Связь между нейронами. Синапсы. Механизм передачи возбуждения в синапсах.
5. Рефлекс - как основа нервной деятельности. Общая схема рефлекторной дуги, ее звенья. Классификация рефлексов.

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F
<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>
<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnye-ponyatiya.html>
[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -
Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)
<http://lib.rus.ec/b/447096/read>
[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -
Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

Лекция 4. Белое и серое вещество полушарий конечного мозга

Аннотация. В данной лекции дается характеристика белого и серого вещества полушарий мозга.

Ключевые слова. Белое вещество, серое вещество, лимбическая область, теменная доля, височная доля, лобная доля, затылочная доля.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Все пространство между серым веществом мозговой коры и базальными ядрами занято белым веществом. Белое вещество полушарий образовано нервными волокнами, связывающими кору одной извилины с корой других извилин своего и противоположного полушарий, а также с нижележащими образованиями. Топографически в белом веществе различают четыре части, нерезко отграниченные друг от друга: 1) белое вещество в извилинах между бороздами; 2) область белого вещества в наружных частях полушария - полуовальный центр (*centrum semiovale*); 3) лучистый венец (*corona radiata*), образованный лучеобразно расходящимися волокнами, входящими во внутреннюю капсулу (*capsula interna*) и покидающими ее; 4) центральное вещество мозолистого тела (*corpus callosum*), внутренней капсулы и длинные ассоциативные волокна.

Нервные волокна белого вещества делят на ассоциативные, комиссуральные и проекционные. Ассоциативные волокна связывают между собой различные участки коры одного и того же полушария. Они разделяются на короткие и длинные. Короткие волокна связывают между собой соседние извилины в форме дугообразных пучков. Длинные ассоциативные волокна соединяют более отдаленные друг от друга участки коры. Комиссуральные волокна, входящие в состав мозговых комиссур, или спаек, соединяют не только симметричные точки, но и кору, принадлежащую разным долям противоположных полушарий. Большинство комиссуральных волокон идет в составе мозолистого тела, которая связывает между собой части обоих

полушарий, относящихся *neencephalon*. Две мозговые спайки, *commissura anterior* и *commissura fornicis*, гораздо меньше по своим размерам относятся к обонятельному мозгу *rhinencephalon* и соединяют: *commissura anterior* - обонятельные доли и обе парагиппо- кампальные извилины, *commissura fornicis* - гиппокампы.

Проекционные волокна связывают кору полушарий большого мозга с нижележащими образованиями, а через них с периферией. Эти волокна делят на центростремительные (восходящие, кортико-петальные, афферентные), проводящие возбуждение по направлению к коре, и центробежные (нисходящие, кортико-фугальные, эфферентные). Проекционные волокна в белом веществе полушария ближе к коре образуют лучистый венец, и затем главная часть их сходится во внутреннюю капсулу, которая представляет собой слой белого вещества между чечевицеобразным ядром (*nucleus lentiformis*) с одной стороны, и хвостатым ядром (*nucleus caudatus*) и таламусом (*thalamus*) - с другой. На фронтальном разрезе мозга внутренняя капсула имеет вид косо идущей белой полосы, продолжающейся в ножку мозга. Во внутренней капсуле различают переднюю ножку (*crus anterior*), - между хвостатым ядром и передней половиной внутренней поверхности чечевицеоб- разного ядра, заднюю ножку (*crus posterius*), - между таламусом и задней половиной чечевицеобразного ядра и колена (*genu*), лежащая на месте перегиба между обеими частями внутренней капсулы.

Проекционные волокна по их длине могут быть разделены на следующие три системы, начиная с самых длинных:

- ◆ *Tractus corticospinalis* (*pyramidalis*) проводит двигательные волевые импульсы к мышцам туловища и конечностей.

- ◆ *Tractus corticonuclearis* - проводящие пути к двига- тельным ядрам черепных нервов. Так как все двигательные во- локна собраны на небольшом пространстве во внутренней капсуле (колени и передние две трети ее задней ножки), то при повреждении их в этом месте наблюдается односторонний паралич противоположной стороны тела.

- ◆ *Tractus corticopontini* - пути от мозговой коры к ядрам моста. При помощи этих путей кора большого мозга оказывает тормозящее и регулирующее влияние на деятельность мозжечка.

- ◆ *Fibrae thalamocorticalis et corticothalamici* - волокна от таламуса к коре и обратно от коры к таламусу.

Поверхность полушария, плащ (*pallium*), образована равномерным слоем серого вещества толщиной 1,3 - 4,5 мм, содержащего нервные клетки.

Поверхность плаща имеет очень сложный рисунок, состоящий из чередующихся между собой в различных направлениях борозд и валиков между ними, называемых извилинами, *gyri*. Величина и форма борозд подвержены значительным индивидуальным колебаниям, вследствие чего не только мозг различных людей, но даже полушария одной и той же особи по рисунку борозд не вполне похожи.

Глубокими постоянными бороздами пользуются для разделения каждого полушария на большие участки, называемые долями, *lobi*; последние в свою очередь разделяются на дольки и извилины. Выделяют пять долей полушария: лобная (*lobus frontalis*), теменная (*lobus parietalis*), височная (*lobus temporalis*), затылочная (*lobus occipitalis*) и долька, скрытая на дне латеральной борозды, так называемый островок (*insula*). Верхнелатеральная поверхность полушария разграничена на доли посредством трех борозд: латеральной, центральной и верхнего конца теменно-затылочной борозды. Латеральная борозда (*sulcus cerebri lateralis*) начинается на базальной поверхности полушария из латеральной ямки и затем переходит на верхнелатеральную поверхность. Центральная борозда (*sulcus centralis*) начинается на верхнем краю полушария и идет вперед и вниз.

Участок полушария, находящийся впереди центральной борозды. Относится к лобной доли; часть мозговой поверхности, лежащая сзади от центральной борозды, составляет теменную долю. Задней границей теменной доли служит конец теменно-затылочной борозды (*sulcus parietooccipitalis*), расположенной на медиальной поверхности полушария. Каждая доля состоит из ряда извилин, называемых в отдельных местах дольками, которые ограничиваются бороздами мозговой поверхности.

Лобная доля. В заднем отделе наружной поверхности этой доли проходит *sulcus precentralis* почти параллельно направлению *sulcus centralis*. От нее в продольном направлении проходят две борозды: *sulcus frontalis superior et sulcus frontalis inferior*. Благодаря этому лобная доля разделяется на четыре извилины. Вертикальная извилина, *gyrus precentralis*, находится между центральной и прецентральной бороздами. Горизонтальными извилинами лобной доли являются: верхняя лобная (*gyrus frontalis superior*), средняя лобная (*gyrus frontalis medius*) и нижняя лобная (*gyrus frontalis inferior*).
Теменная доля. На ней приблизительно параллельно центральной борозде располагается *sulcus postcentralis*, сливающаяся обычно с *sulcus intraparietalis*, которая идет в горизонтальном направлении. В зависимости от расположения этих борозд теменная доля разделяется на три извилины. Вертикальная извилина, *gyrus postcentralis*, идет позади центральной борозды в одном направлении с прецентральной извилиной. Выше межтеменной борозды помещается верхняя теменная извилина, или долька (*lobulus parietalis superior*), ниже - *lobulus parietalis inferior*.

Височная доля. Латеральная поверхность этой доли имеет три продольные извилины, отграниченные друг от друга *sulcus temporalis superior* и *sulcus temporalis inferior*. Между верхней и нижней височными бороздами протягивается *gyrus temporalis medius*. Ниже нее проходит *gyrus temporalis inferior*.

Затылочная доля. Борозды латеральной поверхности этой доли изменчивы и непостоянны. Из них выделяют идущую поперечно *sulcus occipitalis transversus*, соединяющуюся обычно с концом межтеменной борозды.

Островок. Эта доля имеет форму треугольника. Поверхность островка покрыта короткими извилинами.

Нижняя поверхность полушария в той ее части, которая лежит кпереди от латеральной ямки, относится к лобной доле. Здесь параллельно медиальному краю полушария проходит *sulcus olfactorius*. На заднем участке базальной поверхности полушария видны две борозды: *sulcus occipitotemporalis*, проходящая в направлении от затылочного полюса к височному и ограничивающая *gyrus occipitotemporalis lateralis*, и идущая параллельно ей *sulcus collateralis*. Между ними располагается *gyrus occipitotemporalis medialis*. Медиально от коллатеральной борозды расположены две извилины: между задним отделом этой борозды и *sulcus calcarinus* лежит *gyrus lingualis*; между передним отделом этой борозды и глубокой *sulcus hippocampi* лежит *gyrus parahippocampalis*. Это извилина, примыкающая к стволу мозга, находится уже на медиальной поверхности полушария. На медиальной поверхности полушария находится борозда мозолистого тела (*sulcus corpori callosi*), идущая непосредственно над мозолистым телом и продолжающаяся своим задним концом в глубокую *sulcus hippocampi*, которая направляется вперед и книзу. Параллельно и выше этой борозды проходит по медиальной поверхности полушария *sulcus cinguli*. Парацентральной долей (*lobulus paracentralis*) называется небольшой участок над язычковой бороздой.

Кзади от парацентральной доли находится четырехугольная поверхность (так называемое предклинье, *precuneus*). Оно относится к теменной доле. Позади предклинья лежит обособленный участок коры, относящийся к затылочной доле, - клин (*cuneus*). Между язычковой бороздой и бороздой мозолистого тела протягивается поясная извилина (*gyrus cinguli*), которая при посредстве перешейка (*isthmus*) продолжается в парагиппокампальную извилину, заканчивающуюся крючком (*uncus*). *Gyrus cinguli*, *isthmus* и *gyrus parahippocampalis* образуют вместе сводчатую извилину (*gyrus fornicatus*), которая описывает почти полный круг, открытый только снизу и спереди. Сводчатая извилина не имеет отношения ни к одной из долей плаща. Она относится к лимбической области. Лимбическая область - часть новой коры полушарий большого мозга, занимающая поясную и парагиппокампальную извилины; входит в состав лимбической системы. Раздвигая край *sulcus hippocampi*, можно видеть узкую зазубренную серую полосу, представляющую собой рудиментарную извилину *gyrus dentatus*.

Вопросы для изучения

1. На какие нервные волокна делят белое вещество?
2. Дайте характеристику ассоциативным нервным волокнам.
3. На какие три системы могут быть разделены проекционные волокна по их длине?
4. Какие существуют доли полушария?

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-druhoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>

<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnye-ponyatiya.html>

[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -
_Voзрастnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Voзрастnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

<http://lib.rus.ec/b/447096/read>

[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -
_Voзрастnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Voзрастnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

Лекция 5. Патологические изменения высшей нервной деятельности у детей и подростков

Аннотация. В данной теме даются представления о природе неврозов и особенностях их протекания у детей различного возраста.

Ключевые слова. Высшая нервная деятельность, патологические изменения, психастения, истерия, неврозы, дети.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

К патологическим изменениям высшей нервной деятельности следует относить длительные хронические ее нарушения, которые могут быть связаны как с органическими структурными повреждениями нервных клеток, так и с функциональными расстройствами их деятельности. Функциональные расстройства высшей нервной деятельности называют неврозами. Длительные функциональные нарушения высшей нервной деятельности могут затем переходить в органические, структурные.

Учитель или воспитатель нередко встречаются в своей работе с различными проявлениями невротических реакций у детей и подростков и потому должны иметь представления о природе неврозов и особенностях их протекания у детей различного возраста. Эти знания помогут им вовремя заметить появление невротических расстройств высшей нервной деятельности у ребенка, и после консультации с врачом организовать оптимальную педагогическую коррекцию этих нарушений.

В современной патологии высшей нервной деятельности и психиатрии различают три основные формы неврозов: неврастению, невроз навязчивых состояний, истерию, психастению.

Неврастения - характеризуется перенапряжением тормозного или возбудительного процесса в коре головного мозга. Особенно часто при неврастении страдают процессы условного торможения. Причиной этих нарушений могут быть чрезмерные умственные и физические нагрузки и различные травмирующие психику ситуации. Проявление неврастении бывает различным: наблюдается расстройство сна, потеря аппетита, потливость, сердцебиения, головные боли, низкая работоспособность и др. Больные становятся раздражительными, им свойственна излишняя суетливость и неловкость движений.

Неврозы навязчивых состояний - характеризуются навязчивыми мыслями, страхами или влечениями. Причина этих неврозов бывает связана с переутомлением, болезнями и особенностями высшей нервной деятельности.

Истерия - связана с патологическим преобладанием первой сигнальной системы над второй, подкорки над корой головного мозга, что выражается в значительном ослаблении второй сигнальной системы. Этот невроз характеризуется повышенной чувствительностью к внешним раздражениям, чрезвычайной лабильностью настроения и повышенной внушаемостью. Известны случаи истерической слепоты, глухоты, параличей и т. д. Широко встречаются истерические припадки.

Психастения - характеризуется преобладанием второй сигнальной системы и слабостью подкорки, поэтому больные отличаются бедностью влечений и эмоций. У них часто можно наблюдать склонность к бессмысленному мудрствованию.

Следует отметить, что для подростков и особенно для девочек с 12 до 15 лет характерен невроз, специфичный только для этого возраста. Это *нервная анорексия*, связанная с идеей похудения и проявляющаяся в резком ограничении себя в пище. Этот невроз возникает обычно у подростков, имеющих высокое интеллектуальное развитие, но страдающих повышенной самооценкой.

Особенно часто невротические расстройства и различные психические заболевания проявляются у детей в возрасте от 2 до 3,5 лет и в пубертатный период (от 12 до 15 лет). В связи с этим в такие периоды, называемые *кризисными*, учебно-воспитательная работа должна проводиться особенно осторожно, так как неадекватное отношение к детям в кризисные или критические периоды может провоцировать развитие психического заболевания.

Вопросы для изучения

1. Что относится к патологическим изменениям высшей нервной деятельности?
2. Какие формы неврозов различают в современной патологии высшей нервной деятельности и психиатрии?

3. В каком возрасте особенно часто проявляются невротические расстройства и с чем это связано?
4. Дайте характеристику понятию «психастения».

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf
<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>
http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454
<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>
http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F
<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>
<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnye-ponyatiya.html>
http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Voзрастnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html
<http://lib.rus.ec/b/447096/read>
http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Voзрастnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html

Лекция 6. Изменение высшей нервной деятельности у детей и подростков под влиянием различных факторов

Аннотация. В данной лекции рассматривается влияние различного рода факторов на состояние высшей нервной деятельности.

Ключевые слова. Высшая нервная деятельность, дети, подростки, факторы.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Высшая нервная деятельность обеспечивает человеку адекватное приспособление к действию факторов окружающей среды, поэтому те или иные влияния среды вызывают разнообразные изменения высшей нервной деятельности. В зависимости от силы внешнего влияния изменения высшей нервной деятельности могут колебаться в пределах нормы или выходить за них, становясь патологическими.

Учебные занятия требуют напряженной работы головного мозга, и прежде всего его высшего отдела — коры головного мозга. Особенно интенсивно работают те корковые структуры, которые связаны с деятельностью второй сигнальной системы и сложными аналитико-синтетическими процессами. Естественно, что нагрузка на нервные элементы не должна превышать их функциональных возможностей, иначе неизбежны патологические изменения высшей нервной деятельности. Если учебные занятия в школе организованы

согласно гигиеническим требованиям, то изменения высшей нервной деятельности не выходят за пределы нормы. Обычно в конце учебного дня наблюдается ослабление возбудительного и тормозного процессов, нарушение индукционных процессов и соотношения между первой и второй сигнальной системами. Особенно резко эти изменения заметны у младших школьников.

Важно отметить, что включение в учебные занятия уроков труда и физкультуры сопровождается в конце учебного дня менее выраженными изменениями высшей нервной деятельности.

Большое значение для сохранения нормальной работоспособности учащихся имеет активный отдых после школы: подвижные игры, занятия спортом, прогулки на свежем воздухе. Особо важное значение для сохранения нормального уровня высшей нервной деятельности имеет ночной сон. Недостаточная продолжительность ночного сна у школьников приводит к нарушению аналитико-синтетической деятельности мозга, затруднению образования условно-рефлекторных связей и дисбалансу соотношения между сигнальными системами. Соблюдение гигиены ночного сна нормализует высшую нервную деятельность, и все ее нарушения, наблюдавшиеся в результате неполноценного сна, исчезают.

Различные химические вещества, меняя функциональное состояние корковых клеток и подкорковых образований головного мозга, значительно изменяют и высшую нервную деятельность. Обычно действие химических веществ на высшую нервную деятельность взрослого и ребенка характеризуется аналогичными изменениями, но у детей и подростков эти изменения всегда выражены ярче. Далеко не безобидными являются в этом отношении чай и кофе, содержащие кофеин. Это вещество в малых дозах усиливает корковый процесс возбуждения, а в больших — вызывает его угнетение и развитие запредельного торможения. Большие дозы кофеина вызывают также неблагоприятные изменения вегетативных функций. В связи с тем что у детей и подростков процессы возбуждения несколько преобладают над процессами торможения, независимо от типа их высшей нервной деятельности, употребление крепкого чая и кофе для них является нежелательным.

Значительное влияние на высшую нервную деятельность детей и подростков оказывает никотин. В малых дозах он угнетает тормозной процесс и усиливает возбуждение, а в больших — угнетает и процессы возбуждения. У человека в результате длительного курения нарушается нормальное соотношение между процессами возбуждения и торможения и значительно снижается работоспособность корковых клеток.

Особенно разрушительное действие на высшую нервную деятельность детей и подростков оказывает употребление различных наркотических средств, в том числе и алкоголя. Их действие на высшую нервную деятельность имеет много общего, обычно первая фаза характеризуется ослаблением тормозных процессов, в результате чего начинает преобладать возбуждение. Это характеризуется повышением настроения и кратковременным увеличением

работоспособности. Затем возбуждательный процесс постепенно ослабляется и развивается тормозной, что часто приводит к наступлению тяжелого наркотического сна.

У детей привыкание к наркотикам и алкоголю обычно не наблюдается. У подростков же оно наступает очень быстро. Из всех наркоманий особенно широко у подростков встречается алкоголизм, который приводит к быстрой деградации личности. Подросток становится злобным, агрессивным и грубым. Переход от бытового пьянства к алкоголизму у подростков происходит примерно за два года. Опынение у подростков характеризуется всегда более выраженными изменениями высшей нервной деятельности в сравнении со взрослыми: у них очень быстро наступает угнетение корковых процессов. В результате ослабляется контроль со стороны сознания за поведением, начинают резко проявляться инстинкты, что часто приводит подростков на скамью подсудимых. Учителям и воспитателям для организации эффективной борьбы против алкоголизма среди подростков необходимо вести пропаганду гигиенических знаний не только среди подростков, но и родителей, так как, по данным специальных исследований, среди малолетних преступников около 70 % «познакомились» с алкоголем в 10 — 11 лет и в большинстве случаев это была вина родителей.

Имеются данные, что дети в возрасте от 8 до 12 лет получали впервые напитки от родителей в 65 % случаев, в возрасте 12—14 лет — в 40 %, в возрасте 15—16 лет — в 32%.

Вопросы для изучения

1. Что такое высшая нервная деятельность?
2. Каким образом различного рода факторы могут влиять на состояние высшей нервной деятельности?
3. Почему алкоголизм особенно опасен в подростковом возрасте?
4. Как можно избежать возникновения патологических состояний высшей нервной деятельности у детей и подростков?

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>

<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnye-ponyatiya.html>

[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -
Voзрастnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Voзрастnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)
<http://lib.rus.ec/b/447096/read>
[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -
Voзрастnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Voзрастnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

ТЕМА 3: ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, ЕЕ СТАНОВЛЕНИЕ В ПРОЦЕССЕ РАЗВИТИЯ РЕБЕНКА

Лекция 7. Особенности психики человека

Аннотация. В данной лекции рассматриваются особенности психики человека.

Ключевые слова. Психика, категориальность, сознание, самосознание.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Основной признак психики человека состоит в том, что кроме наследственных и лично приобретенных форм поведения человек владеет принципиально новым, важнейшим средством ориентировки в окружающей действительности - знаниями, которые представляют собой концентрированный опыт человечества, передаваемый посредством речи. «Сознание» буквально и означает «совокупность знаний».

Психика человека формируется и постоянно обогащается в условиях социального окружения, в процессе усвоения социального, общественного опыта. Если животное, выращенное в искусственных, изолированных условиях, сохраняет все свои видовые качества, то человек без социального окружения не приобретает никаких человеческих качеств.

В истории отмечено около 40 случаев, когда дети с раннего возраста вскармливались животными. Они не обнаруживали не только признаков сознания (у них полностью отсутствовали речь и мышление), но даже такого физического свойства человека, как вертикальное положение тела при ходьбе.

С переходом от животного существования к человеческому обществу возникло два новых фактора формирования психики человека: это общественный труд, употребление орудий труда и общение с помощью слова.

С возникновением прямохождения у человека освободилась рука, расширился кругозор, возникли условия для интенсивного развития его ориентировочной деятельности. Это привело к возникновению орудий труда, трудового процесса. Человек начинает жить в мире постоянных орудий труда, через которые из поколения в поколение передаются трудовые операции.

Изготовление самого простого орудия труда неизбежно требует таких сознательных действий, как предварительное представление его функций,

формы, свойств материала. Действия по изготовлению орудия должны планироваться в определенном порядке. Они должны осознаваться и запоминаться для повторного его изготовления.

Изготовление орудий труда связано с мысленным расчленением целого на части (анализ), с вычленением (абстракцией) отдельных свойств предмета, а также с мысленным объединением (синтез), вычлененных свойств в представляемые целостные орудия. Совершенствование трудовых процессов, изготовление все более и более сложных орудий труда было связано с совершенствованием аналитико-синтетической деятельности коры головного мозга человека; совершенствовалось и орудие этой деятельности - речь.

Общественная организация трудовой деятельности привела к выделению отдельных действий, которые приобретают смысл только через работу других людей. Так, в труде возникают сознательные действия, оторванные от непосредственной биологической цели, формируется абстрактное мышление человека, его воля.

В процессе формирования психики человека его внешние физические действия с материальными объектами предшествуют формированию внутренних психических действий. Лишь на основе действия с материальными предметами человек постепенно переходит к оперированию их идеальными образами, к действиям в уме. Этот переход от внешних действий к внутренним действиям называется интериоризацией («превращение во внутреннее»). Благодаря способности действовать с психическими, идеальными образами предметов человек начинает моделировать различные отношения между объектами, предвидеть результаты своих действий. Интериоризация осуществляется на словесной, речевой основе. Слово используется и как средство обозначения объектов и как символ их общих, существенных свойств.

Сформировавшись на основе внешних действий, умственные действия сами начинают регулировать внешние действия. Все сознательные действия человека являются экстериоризацией (внешним проявлением) его внутренней психической деятельности.

Одной из особенностей психики человека является ее обусловленность общественным сознанием. К общественному сознанию относятся наука, мораль и право, идеология, искусство, религия. Изменения в производстве, в общественных отношениях, отражаясь в сознании людей, приводят к изменениям в содержании общественного сознания. Существенной особенностью сознания человека является самосознание. Осознавая предметы своей деятельности и свои отношения к другим людям, человек начинает осознавать самого себя, выделять себя, свое Я из окружающего мира.

Содержанием самосознания является осознание человеком своих физических и психических свойств, своих действий и поступков, чувств и стремлений. Выделяя себя из объективной действительности, осознавая свои достоинства и недостатки, человек начинает изменять и свою психику, свое поведение в соответствии с теми требованиями, которые предъявляет к нему

общество, и целями, которые он ставит перед собой в процессе самовоспитания.

Самосознание проявляется в самонаблюдении, критическом отношении к себе, самообладании и ответственности перед обществом за свои поступки и действия. Определенный уровень самосознания - необходимая предпосылка правомерного поведения.

Самосознание - целостное интегративное, концептуальное отражение человеком своей собственной личности, это психическая модель своего Я. Человек направляет и регулирует свою деятельность, исходя из своей Яконцепции, которая обусловлена социальными условиями существования индивида, его социальной идентификацией (отнесением себя к определенной социальной группе).

Самосознание - социально обусловленная установочная система личности, система ее ценностно-смысловых образований. На этой основе и осуществляются все поведенческие акты человека, они приобретают личностное единство - стиль поведения данной личности.

Итак, психика человека, его сознание - это система его психической саморегуляции, основанная на социально сформированных категориях и ценностных ориентациях.

Сознание человека как высшая форма развития психики имеет следующие существенные особенности:

- ◆ Категориальность - отражение мира сквозь призму общечеловеческих знаний и позиций, отражение мира на базе концептуальной схемы.
- ◆ Отражение существенных, наиболее значимых в данной ситуации взаимосвязей.
- ◆ Осознание целей деятельности, предвосхищение их в системе общечеловеческих понятий и представлений.
- ◆ Обусловленность индивидуального сознания общественными формами сознания.
- ◆ Самосознание - концептуальная модель собственной личности и построение взаимодействий с действительностью на этой основе.

Все существенные стороны сознания функционируют посредством речи.

Поведение человека определяется не только его сознанием. Психическая самоорганизация индивида, его адаптация к внешней среде осуществляется тремя относительно автономными уровнями психической регуляции:

- ◆ эволюционно сформированным бессознательно-инстинктивным уровнем;
- ◆ подсознательно-субъективным эмоционально-импульсным уровнем;
- ◆ сознательными, произвольными, логико-семантическими программами.

В поведении социализированной личности доминируют произвольные, ценностно категоризированные программы. Два других, низших уровня саморегуляции в его поведении выполняют фоновую роль. В экстремальных же условиях и в условиях десоциализации индивида эти низшие уровни саморегуляции могут перейти в автономный режим функционирования.

Наличие в психике человека указанных уровней регуляции обуславливает относительную самостоятельность следующих разновидностей человеческих реакций и действий:

- ◆ бессознательно-инстинктивные, врожденные реакции (реакция страха, испуга, избегания физически опасных ситуаций);
- ◆ привычно-автоматизированные подсознательные действия;
- ◆ сознательные, волевые действия.

Вопросы для изучения

1. Что понимается под психикой человека и каковы ее особенности?
2. Дайте характеристику понятиям «сознание» и «самосознание».
3. Какими уровнями психической регуляции осуществляется адаптация к внешней среде?
4. Что такое интериоризация?

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-druhoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>

<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnye-ponyatiya.html>

[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_)

[Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

<http://lib.rus.ec/b/447096/read>

[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_)

[Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

Лекция 8. Мотивация и регуляция поведения

Аннотация. В лекции рассматривается понятие «поведение» и как происходит его регуляция, а так же понятия «мотивация», «потребность».

Ключевые слова. Мотивация, поведение, деятельность, потребность, установка.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Деятельность - целенаправленное взаимодействие человека с окружающей средой, осуществляемое на основе ее познания и направленное на ее преобразование для удовлетворения потребностей человека.

Деятельность - сложная и многоплановая категория, включающая в себя многие стороны взаимодействия человечества с миром.

Деятельность определяется внутренними (психическими) и внешними условиями, осуществляется в виде различных способов (систем приемов и операций), при помощи определенных средств.

В онтогенетическом развитии человека обычно выделяются три ведущих вида деятельности: игра, учение, труд. Но это лишь самая общая классификация видов деятельности. Из нее выпадает такая важнейшая форма жизнедеятельности человечества, как деятельность по включению человека в систему социальных связей, формирование социально адаптированного поведения.

Поведением называется социально значимая система действий человека. Отдельные поведенческие действия называются поступком, если они соответствуют общепринятым нормам поведения, и проступком, если не соответствуют этим нормам. Общественно опасное, уголовно наказуемое, виновное поведение, совершаемое под контролем воли и сознания человека, называется преступлением.

Одной из основных предпосылок преступного поведения являются негативные качества человека: эгоизм, индивидуализм, пренебрежение правами и интересами других граждан, стяжательство, карьеризм, мстительность, жестокость, стремление выделиться в референтной, привлекающей данного человека, группе. Эти качества не являются врожденными, а формируются в зависимости от условий психического развития человека. Формирование человека - это формирование его потребностей и способов их удовлетворения.

Предпосылкой поведения человека, источником его деятельности является потребность.

Нуждаясь в определенных условиях, человек стремится к устранению возникшего дефицита.

Условия, необходимые для жизни и развития человека, делятся на следующие группы:

- ◆ условия, необходимые для жизни и развития человека как естественного организма (отсюда естественные или органические потребности);

- ◆ условия, необходимые для жизни и развития человека как индивидуума, как представителя человеческого рода (условия для общения, познания и труда);

- ◆ условия, необходимые для жизни и развития данного человека как личности, для удовлетворения широкой системы его индивидуализированных потребностей.

Потребность - необходимость выравнивания отклонений от параметров жизнедеятельности, оптимальных для человека как биологического существа, индивида и личности.

Потребности определяют направленность психики данного человека, повышенную возбудимость ее к определенным сторонам действительности.

Потребности подразделяются на естественные и культурные. Культурные потребности подразделяются на материальные, материально-духовные (книги, предметы искусства и др.) и духовные. Потребности человека социально обусловлены. В зависимости от того, с каким кругом общественных требований связаны эти потребности, различаются разные их уровни.

Потребности человека иерархизированы, т.е. организованы в определенной соподчиненной схеме. Иерархия индивидуальных потребностей составляет основную отличительную особенность личности - ее направленность. Но не смотря на значительное разнообразие индивидуальных потребностей личности, можно вычленить основную схему личностных потребностей.

Все уровни потребностей взаимосвязаны, регуляция человеческого поведения одновременно взаимодействует со всеми уровнями - происходит так называемая «сквозная регуляция», связанная с взаимодействием этих уровней. Депривация одной из потребностей приводит к деформации личностного поведения в целом. Так например, невозможность удовлетворить потребность в безопасности ведет к повышению уровня тревожности личности, к свертыванию ее возможностей в самореализации; затруднение в удовлетворении физиологических потребностей ведет к понижению когнитивных потребностей и т.д.

Иерархия личных потребностей видоизменяется с развитием личности, высшие ее уровни «вызревают» лишь к моменту достижения индивидом психологической зрелости. Но будучи сформированными высшие уровни потребности, особенно потребности в самореализации, самоусовершенствовании, начинают играть системообразующую роль в системе потребностей. Автономизация же отдельных ее уровней ведет к сужению интересов личности, а в ряде случаев к асоциальным способам их реализации.

У социализированной личности существует потребность в самооценке, в понимании самого себя, смысла своего существования. Это имеет большое значение для его адаптации к окружающей среде.

Иерархия потребностей человека:

1. Потребность в самореализации
2. Когнитивные потребности
3. Потребность в признании, уважении
4. Потребность в привязанностях
5. Потребность в безопасности
6. Физиологические потребности

Для нормального социального функционирования необходимо включение человека в деятельность, в которой он находил бы смысл своего существования. Отсюда вытекает потребность в труде, в труде творческом, в котором раскрывались бы основные способности человека. Отсутствие этой фундаментальной человеческой потребности - основной показатель социальной деформации личности.

Органические потребности человека возникают без специального их формирования, тогда как все социальные потребности возникают лишь в процессе специального их формирования, воспитания.

Потребности людей зависят от исторически сложившегося уровня производства и потребления, от условий жизни человека, от традиций и господствующих вкусов в данной социальной группе.

Потребности закрепляются в процессе их удовлетворения. Удовлетворенная потребность сначала исчезает, но затем возникает с большей интенсивностью. Слабые потребности в процессе их многократного удовлетворения становятся более стойкими.

Возникающие в результате деятельности все новые и новые потребности являются основным стимулом как развития отдельной личности, так и исторического прогресса общества в целом.

Потребность становится основой поведенческого акта лишь в том случае, если для ее удовлетворения имеются или могут быть созданы необходимые средства и условия (предмет деятельности, орудие деятельности, знание и способы действия). Чем разнообразнее средства удовлетворения данной потребности, тем прочнее они закрепляются.

Потребность, с нейрофизиологической точки зрения, представляет собой образование доминанты, устойчивого возбуждения определенных механизмов головного мозга, которые связаны с регулированием необходимых поведенческих актов.

Возникающая потребность вызывает мотивационное возбуждение соответствующих нервных центров, побуждающее организм к определенному виду деятельности. При этом оживляются все необходимые механизмы памяти, обрабатываются данные о наличии внешних условий и на основе этого формируется целенаправленное действие.

Итак, актуализированная потребность вызывает определенное нейрофизиологическое состояние - мотивацию.

Мотивация - обусловленное потребностью возбуждение определенных нервных структур (функциональных систем), вызывающих направленную активность организма.

От мотивационного состояния зависит допуск в кору головного мозга тех или иных сенсорных возбуждений, их усиление или ослабление. Эффективность внешнего стимула зависит не только от его объективных качеств, но и от мотивационного состояния организма (сытый организм не реагирует на самую привлекательную пищу). Внешние раздражители становятся стимулами, то есть сигналами к действию лишь при соответствующем мотивационном состоянии организма.

Таким образом, обусловленные потребностью мотивационные состояния характеризуются тем, что мозг при этом моделирует параметры объектов, которые необходимы для удовлетворения потребности, и схемы деятельности по овладению требуемым объектом. Эти схемы - программы поведения - могут быть или врожденными, инстинктивными, или основанными на индивидуальном опыте, или заново созданными из элементов опыта.

Осуществление деятельности контролируется путем сравнения достигнутых промежуточных и итоговых результатов с тем, что было заранее запрограммировано. Удовлетворение потребности снимает мотивационное напряжение и, вызывая положительную эмоцию, «утверждает» данный вид деятельности (включая его в фонд полезных действий). Неудовлетворение потребности вызывает отрицательную эмоцию, усиление мотивационного напряжения и вместе с этим - поисковой деятельности. Таким образом, мотивация - индивидуализированный механизм соотнесения внешних и внутренних факторов, определяющий способы поведения данного индивида.

В животном мире способы поведения определяются рефлексорным соотнесением внешней обстановки с актуальными, насущными органическими потребностями. Так, голод вызывает определенные действия в зависимости от внешней ситуации.

В человеческой жизнедеятельности сама внешняя обстановка может актуализировать различные потребности. Так, в преступно опасной ситуации один человек руководствуется только органической потребностью самосохранения, у другого доминирует потребность выполнения гражданского долга, потребность оказания помощи другим людям, у третьего - проявить удал в схватке, отличиться и т.д.

Все формы и способы сознательного поведения человека определяются его отношениями к различным сторонам действительности. Мотивационные состояния человека существенно отличаются от мотивационных состояний животных тем, что они регулируются второй сигнальной системой - словом. К мотивационным состояниям человека относятся установки, интересы, желания, стремления и влечения.

Виды мотивационных состояний: установки, интересы, желания, стремления, влечения.

Установка - это стереотипная готовность действовать в соответствующей ситуации определенным образом. Эта готовность к стереотипному поведению возникает на основе прошлого опыта. Установки являются неосознанной основой поведенческих актов, в которых не осознается ни цель действия, ни потребность, ради которой оно совершается.

Различают следующие виды установок:

Ситуативно-двигательная (моторная) установка (например, готовность кисти руки к оперированию большими или малыми предметами).

Сенсорно-перцептивная установка (ожидание звонка, выделение значимого сигнала из общего шумового фона).

Социально-перцептивная установка - стереотипы восприятия социально значимых объектов (например, наличие татуировок интерпретируется как признак криминализованной личности).

Когнитивная - познавательная установка (предубеждение следователя в отношении виновности допрашиваемого ведет к доминированию в его сознании обвинительных доказательств, оправдательные же доказательства отступают на второй план).

Мнемическая установка - установка на запоминание значимого материала.

Но в большинстве случаев человек осознает необходимые в данных условиях действия, предвосхищает их результаты в идеальных образах, осознает цель этих действий. Объективные условия поведения осознаются в системе понятий.

Мотивационное состояние человека является психическим отражением условий, необходимых для жизнедеятельности человека как организма, индивида и личности. Это отражение необходимых условий осуществляется в виде интересов, желаний, стремлений и влечений.

Интерес (от лат. «interest» - имеет значение) - избирательное отношение к предметам и явлениям в результате понимания их значения и эмоционального переживания значимых ситуаций.

Интересы определяются доминирующей направленностью личности. Интересы личности обусловлены ее принадлежностью к определенной социальной группе. Интересы человека определяются системой его потребностей, но связь интересов с потребностями не прямолинейна, иногда она и не осознается.

Интерес, как и все психические состояния, существенно влияет на протекание психических процессов, активизирует их. В соответствии с потребностями интересы подразделяются по содержанию (материальные и духовные), по широте (ограниченные и разносторонние) и устойчивости (кратковременные и устойчивые). Различаются также непосредственные и косвенные интересы (так, например, проявленный следователем интерес к какому-либо вещественному доказательству является интересом косвенным, тогда как прямым его интересом является раскрытие всего преступления в целом). Интересы могут быть положительными и отрицательными. Они не только стимулируют человека к деятельности, но и сами формируются в ней.

Широта и глубина интересов человека определяет полноценность его жизни. Узость круга интересов, их обусловленность только материальными потребностями, отсутствие полноценных устойчивых интересов нередко лежат в основе преступного поведения. Характеристика личности включает в себя определение круга интересов данного человека.

С интересами человека тесно связаны его желания.

Желание - мотивационное состояние, при котором потребности соотнесены с конкретным предметом их удовлетворения.

Если потребность не может быть удовлетворена в данной ситуации, но эта ситуация может быть создана, то направленность сознания на создание такой желаемой ситуации называется стремлением. Стремление с отчетливым представлением необходимых средств и способов действия является намерением.

Разновидностью стремления является страсть - стойкое эмоциональное стремление к определенному объекту, потребность в котором доминирует над всеми остальными потребностями и придает соответствующую направленность всей деятельности человека. Состояние страсти остро и бурно переживается. Но страсть в отличие от импульсивных действий регулируется волей. Она направлена на достижение предварительно осознанной цели. Страсть может быть положительной и отрицательной в зависимости от общественной ценности того, к чему стремится человек. Многие отрицательные страсти (страсть к стяжательству, к азартным играм и т.п.) ведут к деградации личности и нередко являются предпосылкой преступного поведения.

Положительные страсти мобилизуют силы человека на достижение социально значимых целей (например, страсть к искусству, науке, к отдельным видам трудовой деятельности и т.п.). «Полное отсутствие страстей, если таковое могло быть достигнуто, привело бы к полному оупению, и человек тем ближе к этому состоянию, чем он беспристрастнее. Действительно, страсти - это небесный огонь, оживляющий нравственный мир, страстям наука и искусство обязаны открытиями, а душа благородством». Однако низменные страсти, связанные с гиперболизацией потребностей низшего уровня, ведут к личностной деформации, к вовлечению в так называемый порочный круг (например, страсть к азартным играм, к стяжательству, патологическая страсть к саморазрушению посредством психотропных веществ).

Преобладающие стремления человека к определенным видам деятельности являются его склонностями, а состояние навязчивого тяготения к определенной группе объектов - влечениями. Влечения могут быть естественными и сформировавшимися в социальных условиях.

Естественные влечения не всегда осознаются. Они связаны с органическими процессами и лишь в очень незначительной мере могут регулироваться сознанием. Сами же влечения могут существенно влиять на организацию, направленность сознания. «Влечение ставит задачи интеллекту для своего удовлетворения и пользуется им как рабочим аппаратом. Оно давит на мышление, приковывая его к нахождению способов своего удовлетворения и

заставляет его до тех пор работать в нужном направлении, пока не найден удачный исход».

Мотивационные состояния мобилизуют сознание на поиск соответствующих целей и принятие конкретного решения.

Принятие же решения о конкретном действии связано с осознанием мотива данного действия, с понятийным моделированием его будущего результата. Мотив - это довод в пользу избираемого действия, осознание его личностного смысла.

Слово «мотив» в переводе с латинского означает «побуждение» однако не всякое побуждение является мотивом. Побуждениями являются и потребности, и мотивационные состояния и эмоции. Одни из побуждений осознаются, другие не осознаются. Мотив - осознанное побуждение к достижению конкретной цели, это необходимый элемент сознательного, волевого, преднамеренного действия.

Одна из основных особенностей развитого человеческого знания - способность осуществить разумный выбор среди своих собственных влечений. «Для этого индивид должен быть в состоянии подняться над своими влечениями и, отвлекаясь от них, осознать самого себя как «я», как субъекта, у которого могут быть те или иные влечения, но который сам не исчерпывается ни каким-нибудь одним из них, ни их суммой, а, возвышаясь над ними, в состоянии произвести выбор между ними».

Этот выбор осуществляется иерархически организованной мотивационной сферой человека. Формирование мотивационной сферы личности характеризуется переходом от одноуровневой системы побуждений к иерархически организованным комплексам побуждений, регулируемым самосознанием личности.

При сознательно-волевой регуляции побуждений высшие уровни побуждений противопоставляются низшим уровням, влечениям.

Но люди часто не осознают в полной мере своих действий. Многие поведенческие акты являются импульсивными, выполняющими функцию эмоциональной разрядки. Импульсивные реакции не связаны с осознанием цели, они однозначно обусловлены у данного индивида внешним воздействием. Импульсивные реакции не опосредуются предвидением их последствий, не имеют осознанных мотивов.

Итак, понятие мотивации включает в себя все виды побуждений человеческого поведения. Мотив - сознательный элемент мотивации.

Всякое побуждение характеризуется отрицательным эмоциональным отношением к наличному состоянию и положительным эмоциональным отношением к желаемому состоянию. Но то, что желает человек, определяется его ценностной ориентацией, теми сторонами действительности, которые приобрели для данного индивида преимущественное значение. Поведение человека определяется не только объективной значимостью объектов потребностей, но и субъективным отношением к ним.

Для человека существенны и энергетические затраты, связанные с удовлетворением потребностей. То, что достигается с трудом, имеет большую значимость. Утрата возможности удовлетворения привычных желаний переживается особенно остро.

Социально адаптированное поведение связано с адаптацией к данным условиям всей мотивационной структуры личности.

В асоциальном и антисоциальном поведении проявляются прежде всего дефекты ценностной ориентации личности.

Извращенные потребности (лежащие в основе многих преступлений) - это всегда результат неспособности личности перейти на более высокий уровень потребностей, результат чрезмерного расширения нормы потребностей низкого уровня (разврат, пьянство, стяжательство и т.п.). В этих случаях низкие потребности становятся пределом устремлений человека, его идеалом. И это основной рубеж, разделяющий личность социализированную от личности несоциализированной.

Имея ограниченную, стереотипно зафиксированную мотивационную установку, человек приходит в противоречие с действительностью, в том числе и с правовыми требованиями.

Вопросы для изучения

1. Перечислите основные потребности человека.
2. Дайте характеристику понятию «мотивация».
3. Какие существуют виды установок?
4. На какие группы делятся условия, необходимые для жизни и развития человека?
5. Каковы особенности психики?

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>

<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnyeponyatiya.html>

http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html

<http://lib.rus.ec/b/447096/read>

http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html

ТЕМА 4: ФИЗИОЛОГИЯ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ

Лекция 9. Анатомия, физиология и гигиена сенсорных систем

Аннотация. В данной лекции дается понятие «ощущения», а так же раскрывается механизм его возникновения.

Ключевые слова. Сенсорные системы, ощущение, рецептор, анализатор.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Ощущение - психический процесс отражения отдельных элементарных свойств действительности, непосредственно воздействующих на наши органы чувств.

На ощущениях основаны более сложные познавательные процессы: восприятие, представление, память, мышление, воображение. Ощущения являются как бы «воротами» нашего познания.

Ощущением называется простейший, далее не разложимый психический процесс. Например, говоря об ощущении цвета, мы имеем в виду совершенно однородный цвет, отвлекаясь от величины и формы предмета.

Ощущения - это чувствительность к физическим и химическим свойствам среды.

Ощущения и возникшие на их основе восприятия и представления есть и у животных, и у человека. Однако ощущения человека отличаются от ощущений животных. Ощущения человека опосредованы его знаниями, т.е. общественно-историческим опытом человечества. Выражая то или иное свойство вещей и явлений в слове («красный», «холодный»), мы тем самым осуществляем элементарные обобщения этих свойств. Ощущения человека связаны с его знаниями, обобщенным опытом индивида.

В ощущениях отражаются объективные качества явлений (цвет, запах, температура, вкус и др.), их интенсивность (например, более высокая или более низкая температура) и продолжительность. Ощущения человека так же взаимосвязаны, как взаимосвязаны различные свойства действительности.

Ощущение - превращение энергии внешнего воздействия в акт сознания. Они обеспечивают чувственную основу психической деятельности, предоставляют сенсорный материал для построения психических образов.

Отдельные свойства предметов и явлений, оказывающие воздействие на наши органы чувств, называются раздражителями, а процесс этого воздействия - раздражением.

Нервный процесс, возникший в результате раздражения, называется возбуждением.

Органы чувств, получая воздействие от раздражителей, превращают энергию внешнего раздражения в нервный импульс.

Каждый орган чувств (глаз, ухо, чувствительные клетки кожи, вкусовые сосочки языка) специализирован на приеме и переработке различных специфических внешних воздействий. Основной частью любого органа чувств являются окончания чувствующих нервов. Они называются рецепторами (от лат. «recipere» - принимать).

От рецептора возникший в нем нервный импульс по центростремительным (афферентным; от лат. «afferentis» - приносящий) нервным путям попадает в соответствующие участки мозга.

Рецепторы, проводящие нервные пути и соответствующие участки в коре головного мозга, называются анализаторами. Для возникновения ощущения необходима работа всего анализатора в целом, следовательно, нельзя сказать, что зрительные ощущения возникают в глазу. Только анализ нервного импульса, поступающего от глаза в соответствующие участки коры головного мозга (затылочная часть), приводит к возникновению зрительного ощущения.

Деятельность анализаторов условно-рефлекторна. Сформированный в коре головного мозга нервный импульс по центробежным (эфферентным (от лат. «efferentis» - выносящий) нервным путям, поступая на двигательные или секреторные механизмы, приводит к той или иной ответной реакции, вызывает соответствующую настройку чувствительности рецептора. Мозг, получая обратный сигнал о деятельности рецептора, непрерывно регулирует его работу.

Органы чувств неразрывно связаны с органами движения. Например, в процессе зрительных ощущений глаз совершает непрерывные движения, как бы ощупывая предмет. Неподвижный глаз практически слеп.

Таким образом, процесс ощущений - это не одноактное пассивное отражение того или иного свойства, а активный процесс, сложнейшая деятельность анализаторов, имеющая определенную структуру. Деятельность различных анализаторов взаимосвязана. Совокупность всех анализаторов называется сенсорной сферой психики человека.

Ощущения не только несут информацию об отдельных свойствах явлений и предметов, но и выполняют активирующую мозг функцию. (Известны случаи, когда у больного оставался действующим лишь один орган чувств - глаз, и, когда больной закрывал этот глаз, единственный канал, связывающий его с окружающим миром, он немедленно засыпал.)

В зависимости от расположения рецепторов все ощущения делятся на три группы.

К первой группе относятся ощущения, которые связаны с рецепторами, находящимися на поверхности тела: зрительные, слуховые, обонятельные, вкусовые и кожные ощущения. Это экстерорецептивные ощущения.

Ко второй группе относятся интерорецептивные ощущения, связанные с рецепторами, находящимися во внутренних органах.

К третьей группе относятся кинестезические (двигательные) и статические ощущения, рецепторы которых находятся в мышцах, связках и сухожилиях - проприорецептивные ощущения (от лат. «proprio» - собственный).

В зависимости от модальности анализатора различаются следующие виды ощущений: зрительные, слуховые, кожные, обонятельные, вкусовые, кинестезические, статические, вибрационные, органические и болевые. Различаются также контактные и дистантные ощущения.

Работа каждого анализатора имеет свои специфические закономерности. Наряду с этим все виды ощущений подчинены общим психофизиологическим закономерностям.

Для возникновения какого-либо ощущения раздражитель должен иметь определенную величину интенсивности. Минимальная величина раздражения, которая вызывает едва заметное ощущение, называется абсолютным нижним порогом ощущения. Способность ощущать эти самые слабые раздражения называется абсолютной чувствительностью. Она всегда выражается в абсолютных числах. Например, для возникновения ощущения давления достаточно воздействия 2 мг на 1 кв.мм поверхности кожи.

Верхний абсолютный порог ощущения - максимальная величина раздражения, дальнейшее увеличение которой вызывает исчезновение ощущения или болевое ощущение. Например, сверхгромкий звук вызывает боль в ушах, а сверхвысокий (по частоте колебаний свыше 20000 Гц) - вызывает исчезновение ощущения (слышимый звук переходит в ультразвук). Давление 300 г/кв.мм вызывает боль.

Наряду с абсолютной чувствительностью следует различать относительную чувствительность - чувствительность к различению интенсивности одного воздействия от другого. Относительная чувствительность характеризуется порогом различения.

Порог различения, или дифференциальный порог, - едва ощущаемое минимальное различие в силе двух однотипных раздражителей.

Порог различения - это относительная величина (дробь), которая показывает, какую часть первоначальной силы раздражителя надо прибавить (или убавить), чтобы получить едва заметное ощущение изменения в силе данных раздражителей.

Так, если взять груз в 1 кг и затем прибавить еще 10 г, то этой прибавки никто ощутить не сможет; чтобы почувствовать увеличение прибавки веса необходимо добавить 1/30 часть первоначального веса, т.е. 33 г. Таким образом, относительный порог различения силы тяжести равен 1/30 части силы первоначального раздражителя.

Относительный порог различения яркости света равен 1/100; силы звука - 1/10; вкусовых воздействий - 1/5. Эти закономерности открыты Бугером и Вебером (закон Бугера-Вебера).

Закон Бугера-Вебера относится только к средней зоне интенсивности раздражителей. Иначе говоря, относительные пороги теряют значение при очень слабых и очень сильных раздражителях. Это было установлено Фехнером.

Фехнер установил также, что если интенсивность раздражителя увеличивать в геометрической прогрессии, то ощущение будет увеличиваться лишь в арифметической прогрессии. (Закон Фехнера).

Нижние и верхние абсолютные пороги ощущений (абсолютная чувствительность) характеризуют пределы человеческой чувствительности. Но чувствительность каждого человека изменяется в зависимости от различных условий.

Так, входя в плохо освещенное помещение, мы вначале не различаем предметы, но постепенно под влиянием данных условий чувствительность анализатора повышается.

Находясь в накуренном помещении или в помещении с какими-либо запахами, мы через некоторое время перестаем замечать эти запахи (понижается чувствительность анализатора).

Когда из плохо освещенного пространства мы попадаем в ярко освещенное, то чувствительность зрительного анализатора понижается.

Изменение чувствительности анализатора в результате его приспособления к действующим раздражителям называется адаптацией.

Разные анализаторы имеют различную скорость и различный диапазон адаптации. К одним раздражителям адаптация происходит более быстро, к другим - медленнее. Более быстро адаптируются обонятельные и тактильные анализаторы. Полная адаптация к запаху йода наступает через одну минуту. Через три секунды ощущение давления отражает только $1/5$ силы раздражителя (поиск очков, сдвинутых на лоб, - один из примеров тактильной адаптации). Еще медленнее адаптируются слуховой, вкусовой и зрительный анализаторы. Для полной адаптации к темноте необходимо 45 мин. После этого периода зрительная чувствительность увеличивается в 200 000 раз (самый высокий диапазон адаптации).

Явление адаптации имеет целесообразное биологическое значение. Оно содействует отражению слабых раздражителей и предохраняет анализаторы от чрезмерного воздействия сильных раздражителей.

Чувствительность зависит не только от воздействия внешних раздражителей, но и от внутренних состояний.

Повышение чувствительности анализаторов под влиянием внутренних (психических) факторов называется сенсбилизацией. Так, например, слабые вкусовые ощущения повышают зрительную чувствительность. Это объясняется взаимосвязью данных анализаторов, их системной работой.

Сенсбилизация, обострение чувствительности, может быть вызвано не только взаимодействием ощущений, но и физиологическими факторами, введением в организм тех или иных веществ. Например, для повышения зрительной чувствительности существенное значение имеет витамин А.

Чувствительность повышается, если человек ожидает тот или иной слабый раздражитель, когда перед ним выдвигается специальная задача различения раздражителей. Чувствительность отдельного человека совершенствуется в результате упражнения. Так, дегустаторы, специально упражняя вкусовую и

обонятельную чувствительность, различают разнообразные сорта вин, чая и могут даже определить, когда и где изготовлен продукт.

У людей, лишенных какого-либо вида чувствительности, осуществляется компенсация (возмещение) этого недостатка за счет повышения чувствительности других органов (например, повышение слуховой и обонятельной чувствительности у слепых).

Взаимодействие ощущений в одних случаях приводит к сенсбилизации, к повышению чувствительности, а в других случаях - к ее понижению, т.е. к десенсбилизации. Сильное возбуждение одних анализаторов всегда понижает чувствительность других анализаторов. Так, повышенный уровень шума в «громких цехах» понижает зрительную чувствительность.

Одним из проявлений взаимодействия ощущений является контраст ощущений.

Контраст ощущений - это повышение чувствительности к одним свойствам под влиянием других, противоположных свойств действительности. Например, одна и та же фигура серого цвета на белом фоне кажется темной, а на черном - светлой.

Иногда ощущения одного вида могут вызвать добавочные ощущения. Например, звуки могут вызвать цветовые ощущения, желтый цвет - ощущение кислого. Это явление называется синестезией.

Зрительные ощущения - ощущения цвета и света (перепадов яркости).

Для зрительных ощущений необходимо воздействие электромагнитных волн на зрительный рецептор - сетчатку глаза.

Ощущаемые человеком цвета делятся на хроматические (от греч. «chroma» - цвет) и ахроматические - бесцветные (черный, белый и промежуточные оттенки серого цвета).

В центральной части сетчатки преобладают нервные клетки - колбочки, чувствительные к различным зонам светового спектра. Световые (электромагнитные) лучи разной длины вызывают разные цветовые ощущения.

Глаз чувствителен к участку электромагнитного спектра от 300 до 700 нм (нанометров). Длина волны 680 нм дает ощущение красного; 580 - желтого; 520 - зеленого; 430 - синего; 390 - фиолетового цветов. Смешение всех воспринимаемых электромагнитных волн дает ощущение белого цвета. Центральная нервная система человека обладает способностью классифицировать распределение световой энергии, попадающей в глаз. Цвет - это психическое явление, а не свойство электромагнитной энергии, это ощущение человека, вызываемое различной энергией.

Существует трехкомпонентная теория цветного зрения, согласно которой все многообразие цветовых ощущений возникает у нас в результате работы лишь трех цветовоспринимающих рецепторов - красного, зеленого и синего (колбочки делятся на группы этих трех цветов). В зависимости от степени возбуждения трех вышеуказанных цветорецепторов возникают различные цветовые ощущения. Если все три цветорецептора возбуждены в одинаковой мере, то возникает ощущение белого цвета.

К различным участкам спектра наш глаз имеет неоднородную чувствительность. Чувствительность к синему цвету значительно меньше, чем к зеленому и желтому цветам.

Глаз наиболее чувствителен к световым лучам с длиной волны 555 - 565 нм.

Чувствительность зрительного анализатора в условиях сумерек перемещается в сторону более коротких волн - 500 нм (синий цвет). Эти лучи начинают казаться более светлыми (явление Пулькине).

Ближе к краю сетчатки расположены нервные окончания в виде палочек, приспособленные к отражению перепадов яркости цвета - это инструмент сумеречного зрения.

В сетчатке каждого глаза насчитывается около 130 млн. палочек и 7 млн. колбочек.

В условиях достаточно яркого освещения в работу включаются колбочки, аппарат палочек выключается. При слабой освещенности в работу включаются только палочки. (Вот почему при сумеречном освещении мы не различаем хроматические цвета, т.е. цветовую окраску предметов.)

Зрительный анализатор имеет исключительно высокую чувствительность.

Для возникновения едва заметного светового ощущения достаточно нескольких квантов световой энергии.

Корковой частью зрительного анализатора является 17-е поле затылочной области коры головного мозга, которая построена по экранному принципу, т.е. разные точки сетчатки имеют проекцию в разных точках коры. Здесь же имеются нервные клетки, объединяющие зрительные возбуждения.

Для зрительных возбуждений характерна некоторая инертность. Это является причиной возникновения последовательных образов - сохранения следа светового раздражения после прекращения воздействия светового раздражителя. (Вот почему мы не замечаем перерывов между кадрами кинофильма. Они оказываются заполненными следами от предшествующего кадра.)

Люди с ослабленным аппаратом колбочек плохо различают хроматические цвета (этот недостаток, описанный английским физиком Дальтоном, называется дальтонизмом). Ослабление работы аппарата палочек затрудняет видение предметов в сумеречном освещении (этот недостаток называется куриной слепотой).

Резкая смена освещенности понижает зрительную чувствительность. На больших расстояниях лучше всего воспринимаются черные объекты на желтом фоне. Цветовая однотипность, как и резкие цветовые контрасты, утомляет зрение.

Наиболее благоприятно гармоничное сочетание цветов. Для рабочей обстановки предпочтительна мягкость тонов, небольшая цветовая насыщенность.

При различении объектов цветное их сходство может привести к затруднению их дифференцирования. Предметы одного цвета могут быть ошибочно отнесены к однородной группе объектов.

Для наилучшего цветового различения оптимальны объекты с угловой величиной 1-3 град.

Слуховые ощущения. Звуковые волны, действующие на слуховой рецептор, представляют собой сгущения и разрежения воздуха в результате колебания издающих звуки предметов. Эти колебания концентрируются наружным ухом и через слуховой проход воздействуют на барабанную перепонку.

Колебания барабанной перепонки передаются через систему косточек среднего уха (наковальню, молоточек и стремечко) во внутреннее ухо, в котором находится улитка (спиральное костное образование). Улитка заполнена жидкостью. В результате периодических колебаний воздуха возникают колебательные движения жидкости в улитке. Эти колебания и воздействуют на слуховой рецептор - орган Корти. Основной частью этого органа является мембрана, состоящая из 24 тыс. волокон. Длина этих волокон возрастает от основания улитки к вершине. Предполагается, что эти волокна отвечают на внешние звуковые воздействия по принципу резонанса. Резонирующее колебание того или иного волокна трансформируется в нервный импульс, который соответствующим образом интерпретируется в височной области коры головного мозга. Слуховые ощущения отражают высоту, силу и тембр звука. Высота звука определяется числом колебаний источника звука в 1 с. (1 колебание в секунду измеряется в Гц). Орган слуха чувствителен к звукам в пределах от 20 до 20 тыс. колебаний в секунду. Но наибольшая слуховая чувствительность лежит в пределах 2000 – 3000 Гц (это высота звука, соответствующая крику испуганной женщины).

За верхним порогом звуковой чувствительности (т.е. свыше 20 000 Гц), расположены ультразвуки.

Пороги различения звуков по их высоте составляют 1/20 полутона (т.е. различается до 20 промежуточных ступеней между звуками, издаваемыми двумя соседними клавишами рояля). Интенсивность слухового ощущения - громкость - зависит от интенсивности звука, т.е. от амплитуды колебания источника звука и от высоты звука.

Порог слухового ощущения отдельного человека значительно изменяется в зависимости от различных обстоятельств на протяжении небольшого промежутка времени (в пределах 5 дБ). С возрастом происходит понижение чувствительности к звукам высокой частоты.

Кожные ощущения. Кожные ощущения подразделяются на тактильные (ощущение прикосновения и давления), ощущение боли, ощущение тепла и ощущение холода.

Каждый из этих видов кожных ощущений имеет свои рецепторы.

Тактильные ощущения - ощущения прикосновения и давления. Тактильные рецепторы наиболее многочисленны на кончиках пальцев и языка.

Если на спине две точки прикосновения воспринимаются раздельно лишь на расстоянии 5 см, то на кончике пальцев и языка они воспринимаются как раздельные на расстоянии 1 мм.

В коре головного мозга наиболее широко представлены рецепторы пальцев рук (это связано со значением рук в труде человека). Температурные ощущения возникают от раздражения терморецепторов кожи. Существуют отдельные рецепторы для ощущения тепла и холода. По поверхности тела эти рецепторы располагаются неравномерно, в одних местах больше, в других меньше. Например, к холоду и боли наиболее чувствительна кожа спины и шеи, а к горячему - кончики пальцев и языка. Различные участки кожного покрова имеют разную температуру.

Болевые ощущения вызываются механическими, температурными и химическими воздействиями, которые достигают интенсивности, способной к разрушению организма. Болевые ощущения в значительной мере связаны с подкорковыми центрами, которые регулируются корой головного мозга. Они поддаются в некоторой степени торможению через вторую сигнальную систему.

Присущая данному участку кожи температура является физиологическим нулем. Ощущение тепла или холода возникает в зависимости от соотношения температуры воздействия с постоянной температурой данного участка кожи.

Обонятельные ощущения. Обонятельные ощущения возникают в результате раздражения частицами пахучих веществ, находящихся в воздухе, слизистой оболочки носовой полости, где находятся обонятельные клетки. Корковые центры обонятельного анализатора находятся в височной области.

Вещества, раздражающие обонятельные рецепторы, проникают в полость носоглотки как со стороны носа, так и со стороны носоглотки. Это позволяет определить запах вещества как на расстоянии, так и находящегося во рту.

Запахи влияют на формирование ощущения вкуса.

Вкусовые ощущения. Все многообразие вкусовых ощущений состоит из комбинации четырех вкусов: горького, соленого, кислого и сладкого. Вкусовые ощущения вызываются химическими веществами, растворенными в слюне или в воде.

Рецепторами вкусовых ощущений являются нервные окончания, расположенные на поверхности языка, - вкусовые сосочки. Рецепторы вкусовых ощущений расположены на поверхности языка неравномерно. Отдельные участки поверхности языка наиболее чувствительны к отдельным вкусовым воздействиям: кончик языка чувствителен к сладкому, задняя часть языка - к горькому, а края - к кислому. Поверхность языка, так же, как и слизистая оболочка носа, чувствительна к прикосновениям, т.е. участвует в формировании тактильных ощущений.

Корковые центры вкусового анализатора находятся в височной области. В результате голодания значительно повышается чувствительность к сладкому и понижается чувствительность к горькому и кислому. Кинестезические, или двигательные, ощущения - мышечные ощущения (от греч. «kineo» - движение).

В трудовых процессах наиболее существенны ощущения, связанные с движением руки. Особую роль при этом играет большой палец руки, который, противопоставляясь другим пальцам, образует как бы точку отсчета (при восприятии величины и формы осязаемых предметов). Осязание - это комплексное восприятие, состоящее из сочетания двигательных и тактильных ощущений. Особенно важную роль двигательные ощущения играют при формировании образов и в речевой деятельности. Кортиковыми центрами двигательного анализатора являются области передней центральной извилины. При осуществлении движений в эту область коры поступают импульсы, которые сигнализируют о скорости движения и напряжении мышц.

Двигательные ощущения человека очень точны, на их основе осуществляется постоянная нервная регуляция мышц в каждый момент совершения движения. Если двигательные рецепторы нарушаются, то человек не может осуществить движение без зрительного контроля.

Статические ощущения - ощущение положения тела и пространстве относительно направления силы тяжести, ощущение равновесия. Рецепторы этих ощущений находятся во внутреннем ухе.

Рецептором вращательных движений тела являются полукружные каналы внутреннего уха, расположенные в трех взаимно перпендикулярных плоскостях. При ускорении или замедлении вращательного движения жидкость, заполняющая полукружные каналы, оказывает давление (по закону инерции) на чувствительные волоски, которые вызывают соответствующее возбуждение. Перемещение в пространстве по прямой линии отражается в отолитовом аппарате. Он состоит из чувствительных клеток с волосами, над которыми расположены отолиты (подушечки с кристаллическими включениями). Изменение положения кристаллов сигнализирует мозгу направление прямолинейного движения тела. Полукружные каналы и отолитовый аппарат называются вестибулярным аппаратом. Он связан с височной областью коры и мозжечком посредством вестибулярной ветви слухового нерва.

Сильное перевозбуждение вестибулярного аппарата вызывает тошноту, так как этот аппарат связан с внутренними органами.

Вибрационные ощущения возникают в результате отражения колебаний от 15 до 1500 Гц в упругой среде. Эти колебания отражаются всеми частями тела. Вибрационная чувствительность повышается у людей, потерявших зрение.

Для человека крайне утомительны и даже болезненны вибрации порядка 5 Гц.

Органические ощущения - ощущения, связанные с интерорецепторами, расположенными во внутренних органах. К ним относятся ощущения сытости, голода, удушья, тошноты, боли и т.д.

Интерорецепторы связаны с корой через подкорковые образования - гипоталамус. Органические ощущения не дают точной локализации, а иногда носят подсознательный характер. Сильные отрицательные органические ощущения могут дезорганизовать сознание человека.

Требования к естественному и искусственному освещению учебных помещений школ.

Естественное освещение. Учебные помещения школ должны иметь естественное освещение. Без естественного освещения допускается проектировать: снарядные, умывальные, душевые, уборные при гимнастическом зале; душевые и уборные персонала; кладовые и складские помещения (кроме помещений для хранения легковоспламеняющихся жидкостей), радиоузлы; кинофотолаборатории; книгохранилища; бойлерные, насосные водопровода и канализации; камеры вентиляционные и кондиционирования воздуха; узлы управления и другие помещения для установки и управления инженерным и технологическим оборудованием зданий; помещения для хранения дезсредств.

В учебных помещениях следует проектировать боковое левостороннее освещение. При двустороннем освещении, которое проектируется при глубине учебных помещений более 6 м, обязательно устройство правостороннего подсвета, высота которого должна быть не менее 2,2 м от потолка. При этом не следует допускать направление основного светового потока впереди и сзади от учащихся.

В учебно-производственных мастерских, актовых и спортивных залах также может применяться двустороннее боковое естественное освещение и комбинированное (верхнее и боковое).

В помещениях школ обеспечиваются нормированные значения коэффициента естественной освещенности (КЕО) в соответствии с гигиеническими требованиями, предъявляемыми к естественному и искусственному освещению. В учебных помещениях при одностороннем боковом естественном освещении КЕО должен быть 1,5% (на расстоянии 1 м от стены, противоположной световым проемам).

Неравномерность естественного освещения помещений, предназначенных для занятий учащихся, не должна превышать 3:1.

Ориентация окон учебных помещений должна быть на южные, юго-восточные и восточные стороны горизонта. На северные стороны горизонта могут быть ориентированы окна кабинетов черчения, рисования, а также помещение кухни, ориентация кабинета вычислительной техники - на север, северо-восток.

Светопроемы учебных помещений оборудуются: регулируемые солнцезащитными устройствами типа жалюзи, тканевыми шторами светлых тонов, сочетающихся с цветом стен, мебели.

Шторы из поливинилхлоридной пленки не используются. В нерабочем состоянии шторы необходимо размещать в простенках между окнами. Для отделки учебных помещений используются отделочные материалы и краски, создающие матовую поверхность с коэффициентами отражения: для потолка - 0,7 - 0,8; для стен - 0,5 - 0,6; для пола - 0,3 - 0,5.

Следует использовать следующие цвета красок:

- ◆ для стен учебных помещений - светлые тона желтого, бежевого, розового, зеленого, голубого;
- ◆ для мебели (парты, столы, шкафы) - цвета натурального дерева или светло-зеленый;
- ◆ для классных досок - темно-зеленый, темно-коричневый;
- ◆ для дверей, оконных рам - белый.

Для максимального использования дневного света и равномерного освещения учебных помещений рекомендуется:

- ◆ сажать деревья не ближе 15 м, кустарник - не ближе 5 м от здания;
- ◆ не закрашивать оконные стекла;
- ◆ не расставлять на подоконниках цветы. Их следует размещать в переносных цветочницах высотой 65 - 70 см от пола или подвесных кашпо в простенках окон;
- ◆ очистку и мытье стекол проводить 2 раза в год (осенью и весной).

Искусственное освещение. В учебных помещениях обеспечиваются нормируемые уровни освещенности и показатели качества освещения (показатель дискомфорта и коэффициент пульсации освещенности) в соответствии с гигиеническими требованиями к естественному и искусственному освещению.

В учебных помещениях предусматривается преимущественно люминесцентное освещение с использованием ламп: ЛБ, ЛХБ, ЛЕЦ. Допускается использование ламп накаливания (при этом нормы освещенности снижаются на 2 ступени шкалы освещенности).

Не следует использовать в одном помещении люминесцентные лампы и лампы накаливания. Использование новых типов ламп и светильников согласовывается с территориальными центрами госсанэпиднадзора.

В учебных помещениях следует применять систему общего освещения. Светильники с люминесцентными лампами располагаются параллельно светонесущей стене на расстоянии 1,2 м от наружной стены и 1,5 м от внутренней. Для общего освещения учебных помещений и учебно-производственных мастерских следует применять люминесцентные светильники следующих типов: ЛС002-2х40, ЛПО28-2х40, ЛПО022х40, ЛПО34-4х36, ЦСП-5-2х40. Могут использоваться и другие светильники по типу приведенных с аналогичными светотехническими характеристиками и конструктивным исполнением.

Классная доска оборудуется софитами и освещается двумя установленными параллельно ей зеркальными светильниками типа ЛПО-30-40-122(125). Указанные светильники размещаются выше верхнего края доски на 0,3 м и на 0,6 м в сторону класса перед доской.

При проектировании системы искусственного освещения для учебных помещений необходимо предусмотреть раздельное включение линий светильников.

В учебных кабинетах, аудиториях, лабораториях уровни освещенности должны соответствовать следующим нормам: на рабочих столах - 300 лк, на классной доске - 500 лк, в кабинетах технического черчения и рисования - 500 лк, в дисплейных классах на столах - 300 - 500 лк, в актовом и спортивных залах (на полу) - 200 лк, в рекреациях (на полу) - 150 лк.

В кабинетах технических средств обучения при необходимости сочетать восприятие информации с экрана и ведение записи в тетради - освещенность на столах учащихся должна быть 300 лк.

При использовании диа- и кинопроекторов освещенность на столах учащихся должна быть 500 лк. При этом следует использовать либо только одно местное освещение, либо создавать систему «функционального» искусственного освещения с «темным коридором» перед экраном. Необходимо проводить чистку осветительной арматуры светильников не реже 2 раз в год и своевременно заменять перегоревшие лампы. Привлекать к этой работе учащихся не следует. Неисправные, перегоревшие люминесцентные лампы собираются и вывозятся из здания школы.

В целях предупреждения возникновения массовых неинфекционных заболеваний (отравлений) хранение их в непригодных помещениях учебных заведений не допускается (ст.29, п.1 Федерального закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30 марта 1999 г. N 52-ФЗ).

Профилактическое ультрафиолетовое облучение детей следует проводить в районах севернее 57,5° с.ш. и в районах с загрязненной атмосферой. Для этого рекомендуется использовать облучательные установки длительного действия или кратковременного (фотарии) в соответствии с рекомендациями по проведению профилактического ультрафиолетового облучения людей с применением источников ультрафиолетового излучения.

Вопросы для изучения

1. Что такое ощущение?
2. Дайте характеристику зрительного анализатора.
3. Светопреломляющий аппарат глаза, его свойства.
4. Назовите механизмы фоторецепции.

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>

<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnye-ponyatiya.html>

[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -
Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

<http://lib.rus.ec/b/447096/read>

[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -
Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

ТЕМА 5. ГИГИЕНА УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ШКОЛЕ. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕЖИМА ДНЯ УЧАЩИХСЯ

Лекция 10. Гигиенические основы учебно-воспитательного процесса в школе

Аннотация. В лекции рассматриваются принципы построения режима дня школьников.

Ключевые слова. Режим, сон, питание.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Очень важным гигиеническим принципом построения режима дня школьника является рациональная организация учебно-воспитательного процесса, при которой получение разносторонних знаний сочетается с укреплением здоровья школьников и способствует формированию целостной, востребуемой обществом личности.

Успешное обучение требует устойчивой концентрации возбуждения в коре головного мозга ребенка. Вместе с тем, относительная функциональная незрелость нервных клеток ЦНС, слабость процессов активного внутреннего торможения наряду с преобладанием возбуждения характерны для детей младшего школьного возраста и требуют особого подхода к построению режима умственной деятельности, чтобы она не превратилась в фактор негативного воздействия на здоровье. Образовательная работа требует также длительного сохранения) определенной статической позы, создающей нагрузку на опорно-двигательный аппарат. Для предупреждения диспропорции между статическим и динамическим компонентами образовательной части режима дня ребенка (что имеет существенное неблагоприятное значение для здоровья) следует вводить дополнительные виды двигательной активности (физкультминутки и физкультпаузы), гимнастику до начала занятий, подвижные перемены и др.

Утомление на школьном уроке - естественное следствие учебной деятельности и играет определенную биологическую роль для организма. Прежде всего, это защита от переутомления, т. е. истощения организма и, кроме того, утомление стимулирует восстановительные процессы и повышает функциональные возможности организма. О начале развития утомления

свидетельствует: снижение продуктивности труда (увеличение числа ошибок и неправильных ответов, удлинение времени выполнения рабочих операций), появление двигательного беспокойства, снижение внимания, нарушение дыхания, сердцебиение, ухудшение самочувствия. Признаки утомления возникают позднее, если школьник находится в благоприятных условиях.

Небольшая двигательная нагрузка снимает указанные признаки, поэтому включение двигательных пауз в школьный урок является обязательным условием гигиенического нормирования урока и предупреждает развитие переутомления. Это могут быть простейшие упражнения, выполняемые в положении сидя, а лучше - стоя около парты (потягивание, наклоны, приседания, дыхательная гимнастика), чтобы разгрузить утомленные мышцы.

Переутомление характеризуется более выраженными и стойкими изменениями в поведении школьника, потерей аппетита, изменением настроения (плаксивость, раздражительность) и снижением успеваемости. Возможны жалобы на боли в области сердца, головную боль, головокружение, слабость, нервные тики.

В состоянии переутомления у школьника значительно уменьшаются защитные свойства организма, он становится восприимчив к любым неблагоприятным воздействиям. Кратковременный отдых не дает стойкого эффекта. Необходим длительный отдых, а иногда и комплексное восстановление (отдых, полноценное питание, лечебная гимнастика, плавание, сон, медикаменты). Если такие мероприятия не предпринимаются и продолжается учеба на фоне переутомления, то развивается невроз с вовлечением в патологический процесс других систем организма.

Развитию переутомления способствуют нарушение санитарно-гигиенических условий учебной деятельности, несоответствие режима труда и отдыха индивидуальным особенностям детей и подростков. В настоящее время предельная недельная учебная нагрузка составляет в начальной школе 20-25 часов, в средней школе - 28-32 часа и в старшей - 31-36 часов, в зависимости от длительности учебной недели (табл. 28).

В современной общеобразовательной школе появилось несколько новых предметов (валеология, ритмика, экология, хореография и др.), которые призваны снижать напряженность учебного процесса и необходимы в образовательном процессе детей и подростков.

Правильная организация учебных занятий способствует сохранению здоровья, работоспособности школьника. Вместе с тем, состояние современного образования выявляет негативные тенденции для здоровья учеников, так как увеличиваются и «омолаживаются» отдельные формы патологии от начала к концу школьного этапа образования (дефекты осанки, близорукость, заболевания верхних дыхательных путей, сердечно-сосудистой системы, патология позвоночника и пр.). В их предупреждении важная роль должна отводиться соблюдению возрастного гигиенического регламента в правильном подборе мебели, помещений, одежды, обуви, в достаточном освещении рабочего места, в оптимальных условиях микроклимата жилых и

учебных помещений, в питании, закаливании и прочих мероприятиях. Большую роль играют взаимоотношения в семье, в учебном коллективе со сверстниками и педагогами.

Очень важен оптимальный ритм работы и отдыха, в том числе активного отдыха. Физиологическая схема изменения работоспособности включает периоды вработывания, оптимальной работоспособности и ее снижения. Затем должен следовать период отдыха с фазой восстановления функций и их упрочения. Все эти фазы по длительности и степени выраженности очень разнятся у школьников разного возраста и должны определяться индивидуальными особенностями.

Важная роль должна быть отведена индивидуальному биоритму, который необходимо положить в основу суточного режима жизнедеятельности.

Известно, что в течение суток «пик» работоспособности приходится на 9-12 и 16-18 часов. Допустимо небольшое рассогласование режима дня с биоритмом для тренировки механизмов защиты организма.

При составлении расписания уроков необходимо учитывать динамику работоспособности школьников в течение дня и учебной недели. У младших школьников наиболее высокая работоспособность отмечается на 1 и 2 уроках, затем к 3-му и, особенно, к 4-му она снижается. На 5 уроке у младших и на 6 - у старших работоспособность снижается на 50 % по сравнению с первым уроком. Аналогичная динамика работоспособности наблюдается и в течение недели (табл. 29). Вместе с тем следует учитывать и недельную, и месячную, и годовую динамику работоспособности (нарастание утомления к середине и к концу недели, к середине и к концу учебной четверти, к середине и к концу учебного года). В связи с этим на указанных этапах следует менять акценты, несколько снижая учебную нагрузку и увеличивая активный отдых.

При рассмотрении вопросов обучаемости следует учитывать влияние наследственных и социальных факторов, их соотношение. В старшем школьном возрасте снижается роль генотипа, возрастает роль средовых воздействий.

Обучение должно ставить трудные, но разрешимые задачи и поэтому способствовать развитию психофизиологических функций.

В процессе развития меняется форма мышления от наглядно-действенной через наглядно-образную к словесно-логической. Базовой гигиенической проблемой учебной деятельности школьника является: нормирование учебной нагрузки; регламентация длительности урока и перемен; время и продолжительность каникул; количественный регламент уроков в течение дня и недели и их оптимальное сочетание; разумное чередование работы и отдыха; обеспечение оптимальных условий для учебы и отдыха.

Деление школьного периода обучения ребенка на 3 этапа (начальный, средний и старший школьный), безусловно, оправдано, но, наш взгляд, необходимо выделить в начальном этапе еще период наибольшего напряжения адаптационных механизмов ребенка (особенно 6-летнего) к условиям систематического обучения (первые полгода или год). Здесь умения педагога в

работе с детьми или их отсутствие могут сыграть позитивную или негативную роль, заложить в ребенке интерес или нежелание учиться, а также укрепить базис здоровья или ослабить его.

Важную роль играют и склонность ребенка к обучению, его способности, его готовность, резерв адаптации. Именно поэтому в последние годы практикуется дошкольное тестирование детей (наряду с оценкой здоровья) на определение уровня развития речи, психики, моторики.

Для 6-летних детей следует установить продолжительность уроков до 30 минут и 35 минут соответственно в первом и втором полугодии, а после 2-3 уроков необходимо проводить занятия в виде организованных спортивных игр и развлечений на воздухе. В середине же третьей четверти, наиболее длительной и утомительной, желательно провести недельные каникулы. Возможно, что подобная организация учебной деятельности необходима и для некоторых 7-летних детей.

Необходимо постепенно формировать новый жизненный стереотип, школьный режим дня. В среднем адаптация детей к начальной школе длится 3-16 недель. Завершение адаптации характеризуется устойчивым функционированием систем организма и успешной учебной работой.

В целях обеспечения процесса адаптации детей к требованиям школы в 1-х классах должен применяться «ступенчатый» режим учебных занятий с постепенным наращиванием учебной нагрузки: в сентябре - 3 урока по 35 минут, со 2-й четверти - 4 урока по 35 минут, со 2-го полугодия - в соответствии с максимально допустимой недельной нагрузкой. Для учащихся 1-х классов в течение года устанавливаются дополнительные недельные каникулы.

Для поддержания высокого уровня работоспособности и решения педагогических задач большое значение имеет организация урока, его длительность, сочетание разных видов учебной деятельности.

Гигиенические требования к структуре урока едины для всех классов: введение микропауз в течение занятия, постепенное увеличение нагрузки до максимума к середине урока и снижение к концу, прекращение занятий по звонку.

Длительность активного внимания у младших школьников ограничена в большинстве случаев 15-25 минутами (15-20 минут в Тульском регионе (Панфилов О.П. и др., 1995)), что требует переключения на другой вид деятельности.

Особенно утомительна для детей монотонная работа, а также работа, связанная с длительным психофизическим напряжением, зрительной нагрузкой, сохранением статической позы.

Длительность непрерывного чтения в начальной школе от 8-10 мин (1-2 класс) до 15 минут (3 класс), самостоятельное чтение желательно проводить в начале урока или в середине и чередовать его с пересказом, прослушиванием записей, разговором с педагогом. Для письменной работы оптимальная продолжительность 3-5 минут.

В среднем и старшем школьном возрасте учебная нагрузка возрастает за счет увеличения количества уроков в день и учебных дисциплин, что увеличивает опасность развития переутомления. Для его профилактики наряду с соблюдением всех гигиенических требований следует большое внимание уделить рациональному составлению учебного расписания на каждый день и на неделю. В соответствии с трудностью урока (табл. 30) и динамикой суточной и недельной работоспособности необходимо обратить внимание на сочетание двигательного и статического компонентов в период занятий.

К динамическим урокам относят уроки физкультуры, труда, пения, ритмики, которые способствуют снятию статической нагрузки и профилактике переутомления. Наиболее утомительными в младших классах являются чтение, природоведение, история; в средних - география, история, математика, физика, химия; в старших - литература, география, физика, химия, математика, информатика.

Трудные уроки (табл. 31) следует включать в расписание вторыми или третьими, то есть в период высокой работоспособности. Не следует сочетать одинаковые уроки 2-3 раза подряд, даже легкие и динамические, так как монотонная работа особенно утомительна для ребенка.

Трудные уроки в расписании необходимо чередовать с легкими, а статические с динамическими. Для учащихся среднего и старшего возраста - предметы естественно-математического и гуманитарного циклов необходимо ставить 2 и 3 в расписании и чередовать. Уроки труда, физического воспитания, начальной военной подготовки, музыки, изобразительного искусства надо ставить в младших классах 3 уроком, в старших - 4-м.

В понедельник и субботу расписание облегчается за счет уменьшения количества часов и включения в него более легких уроков. Не рекомендуется ставить в расписание подряд несколько предметов, предусматривающих одинаковый вид деятельности. В виде исключения в 5-9 классах разрешено соединять занятия по лыжной подготовке, плаванию и урокам труда. В 10-11 классах допускается проведение сдвоенных уроков по основным и профильным предметам.

Большую роль в развитии утомления при учебной деятельности играет методика преподавания. Использование технических средств, плакатов, схем, муляжей, приборов и т. п. разнообразит изложение материала и уменьшает утомление школьников, однако их применение тоже должно быть регламентировано по времени, так как для каждого технического средства и в разных возрастных группах существуют гигиенические нормативы.

Длительность непрерывного применения на уроках диапозитивов составляет в 1-2 классе от 7 до 15 мин, кинофильмов - от 15 до 20 мин, телепередач - до 15 мин; для 3-4 классов - 15-20 мин, 15-20 мин и 20 мин соответственно; для 5-7 классов - 20-25 мин для всех видов технических средств обучения и в 8-11 классах - 25-30 мин для всех видов. Нежелательно повторять применение современных информационных технических средств на

нескольких уроках подряд, а после таких уроков нельзя давать нагрузку на зрительный анализатор (уроки черчения, шитье на домоводстве и прочее).

Определенную сложность составляет составление расписания для учащихся второй смены. Процессы утомления в период занятий у них более выражены. Поэтому рекомендуется ученикам начальной школы и выпускных классов заниматься в первую смену, в остальных классах - чередовать смены.

Большое внимание следует уделять длительности и подвижности перемен, в период которых восстанавливаются функции корковых клеток и ускоряются восстановительные процессы. Поэтому перемены менее 10 минут в школе не допускаются, так как времени для отдыха недостаточно. Большие перемены (до 30 минут) предназначены для приема пищи учениками и длительного отдыха и проводятся в середине смены. Вместо одной большой перемены после 2-го или 3-го уроков допускается две перемены по 20 минут каждая после 2 и 3 уроков.

В начальной школе рекомендуется 3 перемены в такой последовательности: 10-20-10 минут; в средней - 10-20-20-10-10 минут и в старшей - 10-10-30-10-10. Во время большой перемены дети (если не питаются) выходят на свежий воздух, где у них есть возможность подвигаться, эмоционально разрядиться. Не всегда следует занимать перемены шумной игрой, требующей времени для восстановления, не следует на перемене читать книгу, повторять уроки. Перемена может быть проведена под контролем преподавателя физвоспитания или другого педагога и должна носить активный характер.

С целью предупреждения снижения работоспособности школьников в течение учебного года проводятся каникулы.

Особого внимания заслуживают школьники, обучающиеся в спецшколах, лицеях, гимназиях, где нагрузка на подростка возрастает за счет увеличения количества занятий по специальным предметам, за счет факультативного обучения, кружков.

Наблюдения показывают, что у этих школьников чаще выявляются дефекты осанки, склонность к артериальной гипертонии и другие формы патологии и предпатологии. В их режиме дня преобладает деятельность со статической нагрузкой, недостаточное пребывание на воздухе, недосыпание. Однако, эти дети отличаются высокой мотивацией к учебе и обеспечивают высокую успеваемость, зачастую нещадно эксплуатируя резервы адаптации своего организма, что и предрасполагает к развитию предпатологических состояний. В этих школах особенно важна четкая регламентация всех гигиенических составляющих режима дня ребенка, чтобы снизить негативный эффект интенсивного образования.

Большого внимания заслуживают также школьники с отклонениями в состоянии здоровья постоянного или временного характера. Для многих из них обычный уровень учебной нагрузки, легко выполняемый здоровым школьником, является значительным и вызывает напряжение механизмов адаптации. Для этих детей особую актуальность приобретает гигиенический принцип учебной деятельности - индивидуальные нагрузки.

Режим дня - это распределение времени на все виды суточной деятельности и отдыха с учетом возраста, состояния здоровья и особенностей личности.

Рационально построенный режим способствует оптимальной работоспособности, предупреждает утомление, укрепляет здоровье. В основе режима дня лежит условно-рефлекторная деятельность. Со временем она приобретает характер динамического стереотипа, подготавливая организм к выполнению определенной деятельности в конкретное время и, значит, облегчает выполнение этой работы.

С ростом и развитием ребенка режим дня претерпевает изменения в соответствии с другими интересами, ритмом жизни, что носит диалектически обусловленный характер. Режим дня считается правильным, если в нем предусмотрено достаточно времени для всех видов деятельности ребенка, в соответствии с гигиеническим регламентом. Деятельность должна быть посильной для данного индивидуума, а отдых должен способствовать оптимальному восстановлению.

Основными компонентами режима дня являются: сон, пребывание на свежем воздухе (прогулки), учеба в школе и дома, игровая деятельность по интересам, отдых по интересам, личная гигиена, питание, помощь по дому.

При построении рационального режима дня следует учитывать биоритмы функционирования организма. У большинства здоровых детей наибольшая возбудимость коры головного мозга определяется в периоды 9-12 час и 16-18 час. Первый подъем более выражен по силе и длительности. Вместе с тем есть дети с одновысшим дневным подъемом работоспособности или с многовысшим вариантом. В ночное время функции всех систем выражены на минимальном уровне.

Сон - разновидность пассивного отдыха, обеспечивающего полноценное восстановление клеток коры головного мозга. Сон - многоаспектная проблема со многими неизвестными, активно изучается в наше время.

Для детей первого класса школы наряду с ночным (не менее 8 часов) необходим дневной сон (1 час) как элемент облегчения адаптации к школьному периоду жизнедеятельности. В 17-18 лет длительность ночного сна уменьшается до 6-6,5 час. Поздней осенью и зимой длительность сна несколько увеличивается в связи с необходимостью адаптироваться к более холодному времени года (В.Н. Кардашенко, 1988). У большинства современных школьников отмечается недосыпание ввиду раннего начала занятий в школе (I смена - 8 утра) и, значит, раннего пробуждения и более позднего засыпания ввиду увлечения телепередачами, компьютерными играми или другими видами деятельности.

Хроническое недосыпание ухудшает функциональное состояние коры головного мозга, является основой для формирования неврозов, вегетососудистых дистоний, снижает умственную и физическую работоспособность. Особенно этот негативный эффект проявляется у ослабленных детей.

Пребывание вне помещения, прогулки, занятия по интересам, игры тоже можно отнести к отдыху, но с элементами активности. По И.М. Сеченову, подобный отдых ускоряет снятие утомления, так как увеличивает поступление кислорода в органы и ткани, стимулирует окислительно-восстановительные процессы. Кроме того, это способствует закаливанию, профилактике гипокинезии и ультрафиолетовой недостаточности, формирует положительные эмоции, помогает выявлению и развитию личностных особенностей ребенка, что способствует его дальнейшей социальной адаптации.

Пребывание на воздухе, как мощный оздоровительный фактор, для школьника желательно разбить на несколько частей: до приготовления уроков, после них и перед сном. Общая продолжительность активного отдыха на воздухе меняется по возрастным группам: в младшем школьном - 3-3,5 часа, в среднем - 2,5-3 часа, в старшем - 2-2,5 часа. Следует подчеркнуть, что учебные перегрузки, как правило, сокращают именно эту часть режима, тем самым, уменьшая двигательный компонент режима.

Двигательная активность школьника выражается в тысячах шагов или в количестве часов пребывания на воздухе, или в цифровом выражении энергозатрат. С возрастом показатель увеличивается, но неравномерно в разные периоды развития ребенка. Так, в 7-8 лет мальчики совершают до 20 тыс. шагов в сутки, девочки - 17 тыс., а в 9-10 лет - одинаковое количество (20-21 тыс.), затем вновь проявляются половые различия (у мальчиков - больше). Аналогичная неравномерность двигательного компонента характерна для его суточной динамики: в часы высокой активности количество движений явно превышает этот показатель малоактивного времени суток.

Зимой отмечается тенденция к снижению двигательного компонента режима. В период снижения физиологической активности можно планировать игровую деятельность или отдых по интересам (чтение, рисование, шитье и прочее). Длительность этого вида деятельности составляет от 1-1,5 часа для младших школьников до 2,5-3 часов - для старших. Подобный отдых проводится на фоне положительных эмоций, доставляет удовольствие, создает психологическую разгрузку для организма. Необходимо лишь учитывать (и, возможно, ограничивать) деятельность, создающую условия перегрузки для зрительного анализатора (компьютер, телепередачи). Следует воспитывать в детях привычку делать перерывы в работе на компьютере каждые 15-20 - для младших и 20-25 минут для старших.

Даже при работе с компьютером, имеющим специальную защиту экрана, должны существовать временные ограничения (от 15 до 30 минут для школьников разного возраста), т. к. неблагоприятный эффект излучения сочетается с мельканием кадров и другими факторами негативного воздействия.

Свободное время школьников может быть отведено занятиям в кружках, спортивных секциях, клубах, при этом длительность таких занятий возможна в пределах 1-2 часов в начальной школе, 2-3 часов - 4-8 классы и 3-4 часов - в старшей школе. Нужно учесть, что в свободное время дети должны также

оказывать посильную помощь в семье (уборка жилья, мытье посуды, садово-огородные работы).

Очень важным является обучение детей навыкам самообслуживания и этому тоже следует выделить время в суточном бюджете (уборка постели, содержание в чистоте одежды, обуви, мелкий ремонт одежды и пр.)

Дети участвуют также в общественно-полезном труде (в классе, на школьном участке, в тепличном хозяйстве школы). Подобная деятельность должна продолжаться для профилактики переутомления не более 30 минут в начальных классах, 40 минут - в 5-8 классах и 1,5 часа - для старших школьников. Категорически запрещено привлекать детей к работе, сопряженной с риском для жизни, небезопасной в эпидемиологическом отношении (уборка туалетов, отбросов) и превышающей физические силы детского организма, либо противоречащей состоянию их здоровья. Определенное место в режиме дня следует отвести мероприятиям по личной гигиене (уход за телом, за волосами, зубами), закаливающим процедурам (воздушным, водным, комбинированным), утренней гигиенической гимнастике.

Одним из обязательных элементов режима ребенка является прием пищи, который регламентируется возрастом и состоянием здоровья и требует определенного времени, обстановки и настроения организма. В школьном возрасте режим питания и его количественно-качественная характеристика несколько меняются в сравнении с дошкольным периодом в связи со спецификой этого этапа жизнедеятельности ребенка. Повышается потребность в свежих овощах, фруктах, в разнообразных витаминах, минеральных веществах.

К сожалению, негативные тенденции современного школьного образования (увеличение общего объема учебной нагрузки, ее чрезмерное разнообразие, снижение возрастных границ интенсивного образования и др.) в значительной степени уменьшают эффективность здоровьесформирующих технологий образовательной системы, так как выходят за рамки возрастных гигиенических рекомендаций и приводят к росту заболеваний или предболезненных состояний.

Во многих современных школах существуют группы продленного дня.

Гигиенические требования к организации режима дня детей, посещающих эти группы, те же. После уроков дети обедают, идут на прогулку на воздух, где проводят время, активно отдыхая, затем готовят домашние задания в условиях, обеспечивающих возрастные гигиенические нормативы. В начальной школе желателен послеобеденный пассивный отдых (сон), если позволяют условия, в течение 1-1,5 часа. При неправильной организации режима дня в такой группе у детей быстро нарастают процессы утомления, ухудшается функциональное состояние систем организма, нарушаются обменные процессы.

Режим дня школьников значительно изменяется в выходные дни, в каникулярное время, в дни подготовки и сдачи экзаменов. В период каникул и в выходные дни следует существенно (лучше - максимально) увеличить время пребывания на воздухе, где можно организовать подвижные игры, спортивные

игры, спортивные занятия, экскурсии, походы и другие виды активной эмоциональной деятельности. Все остальные режимные элементы тоже имеют место, но больше времени следует отводить творческой деятельности.

В период подготовки и сдачи экзаменов остаются прежними длительность сна, личной гигиены, закаливания, двигательной активности, питания. Остальное время посвящается учебной деятельности в домашних условиях, но следует помнить, что подобная подготовка проходит оптимально в часы наибольшей физиологической активности.

Необходимо соблюдать рациональный ритм такой деятельности и вводить короткие перерывы через каждые 45 мин., а спустя 2,5-3 часа - более длительный отдых на воздухе, возможен прием пищи. Общее время занятий - 8-9 часов.

Гигиенические требования к режиму учебно-воспитательного процесса

В соответствии со ст.28 федерального Закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» программы, методики и режимы воспитания и обучения допускаются к использованию при наличии санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии их санитарным правилам.

Для учащихся 5 - 11 классов всех видов общеобразовательных учреждений с углубленным содержанием обучения не следует вводить 5-дневную учебную неделю.

Продолжительность урока в школах не должна превышать 45 мин.

В 1-е классы школы принимаются дети 8-го или 7-го года жизни по усмотрению родителей.

Прием в школу детей 7-го года жизни осуществляется при достижении ими к 1 сентября учебного года возраста не менее 6 лет 6 месяцев.

Прием детей в 1-е классы осуществляется на основании заключения психолого-медицино-педагогической комиссии (консультации) о готовности ребенка к обучению.

Обучение детей, не достигших 6,5 лет к началу учебного года, следует проводить в условиях школы, УВК (Учебно-воспитательный комплекс) или детского сада с соблюдением всех гигиенических требований по организации обучения детей с шестилетнего возраста.

В оздоровительных целях и для облегчения процесса адаптации детей к требованиям школы в 1-х классах применяется «ступенчатый» метод постепенного наращивания учебной нагрузки: в сентябре, октябре - 3 урока по 35 мин. каждый; со второй четверти - 4 урока по 35 мин. каждый.

Для обучающихся в 1-х классах в течение года устанавливаются дополнительные недельные каникулы.

В начальной школе плотность учебной работы учащихся на уроках по основным предметам не должна превышать 80%. С целью профилактики

утомления, нарушения осанки, зрения учащихся на уроках проводятся физкультминутки и гимнастика для глаз при обучении письму, чтению, математике.

В оздоровительных целях в общеобразовательных учреждениях создаются условия для удовлетворения биологической потребности школьников в движении. Эта потребность может быть реализована посредством ежедневной двигательной активности учащихся в объеме не менее 2 ч. Такой объем двигательной активности складывается из участия школьников в комплексе мероприятий дня каждой школы: в проведении гимнастики до учебных занятий, физкультминуток на уроках, подвижных игр на переменах, спортивного часа в продленном дне, уроков физкультуры, внеклассных спортивных занятий, общешкольных соревнований и дней здоровья, самостоятельных занятий физкультурой.

С этой же целью в школьный компонент учебных планов для младших школьников следует включать предметы двигательного характера (хореография, ритмика, современные и балльные танцы, обучение традиционным и национальным спортивным играм и др.).

Учебные занятия в школах должны начинаться не ранее 8 ч, без проведения нулевых уроков.

В общеобразовательных учреждениях с углубленным содержанием учебных программ обучение проводится только в первую смену.

В общеобразовательных учреждениях, работающих в несколько смен, учащиеся начальной школы, пятых выпускных и классов компенсирующего обучения должны обучаться в первую смену.

В классах компенсирующего обучения количество учащихся не может превышать 20 человек.

Продолжительность уроков в таких классах составляет не более 40 мин. Коррекционно-развивающие занятия включаются в объем максимально допустимой недельной нагрузки, установленной для учащихся каждого возраста.

Независимо от продолжительности учебной недели число уроков в день должно быть не более 5 - в начальной школе и не более 6 - в основной школе.

Для предупреждения утомления и сохранения оптимального уровня работоспособности в течение недели учащиеся компенсирующих классов должны иметь облегченный учебный день в середине недели (среда).

С целью реабилитации здоровья и сокращения сроков адаптации к требованиям школы учащиеся компенсирующих классов обеспечиваются в школе необходимой медико-психологической помощью (психолог, педиатр, логопед), специально подготовленными педагогами, техническими и наглядными пособиями, подключением родителей к процессу обучения и развития детей.

В малокомплектных школах формирование классов-комплектов определяется условиями конкретной школы и зависит от числа учащихся и учителей. При объединении двух классов число учащихся в классе-комплекте

должно составлять не более 25, а при объединении 3 - 4 классов - не более 15 детей.

В целях охраны здоровья и профилактики переутомления детей следует отдавать предпочтение формированию в малокомплектных школах двух совмещенных классов-комплектов. Оптимальным является объединение в один комплект учащихся 1 и 3 классов (1 + 3), 2 и 3 классов (2 + 3), 2 и 4 классов (2 + 4).

Для предупреждения утомления учащихся в малокомплектных школах необходимо сокращать продолжительность совмещенных (особенно 4-х и 5-х) уроков на 5 - 10 мин (кроме урока физкультуры).

При необходимости объединить в один комплект учащихся 1, 2, 3, 4 классов следует применять скользящий график учебных занятий для детей разного возраста с целью создания условий для проведения в каждом классе части уроков вне совмещения (соблюдение этого требования особенно необходимо для первоклассников).

В малокомплектных школах, где со 2 класса применяется программированное обучение с использованием звукотехнических средств, должна соблюдаться предельно допустимая длительность работы детей с программными материалами: на уроках письма во 2 классе - не более 20 мин, в 3 - не более 25 мин; на уроках математики во 2 классе - не более 15 мин, в 3 - не более 20 мин. На уроках чтения использование звукотехнических средств допустимо только в качестве звуковых наглядных пособий.

В течение недели количество уроков с применением ТСО не должно превышать для учащихся младших классов 3 - 4, старших классов - 4 - 6.

При использовании компьютерной техники на уроках непрерывная длительность занятий непосредственно с видеодисплейным терминалом (ВДТ) и проведение профилактических мероприятий должны соответствовать гигиеническим требованиям, предъявляемым к видеодисплейным терминалам и персональным электронно-вычислительным машинам.

После занятий с ВДТ необходимо проводить гимнастику для глаз, которая выполняется учащимися на рабочем месте.

На занятиях трудом следует чередовать различные по характеру задания. Не следует на уроке выполнять один вид деятельности на протяжении всего времени самостоятельной работы.

Общая длительность практической работы для учащихся 1 - 2 классов - 20 - 25 мин, для учащихся 3 - 4 классов - 30 - 35 мин.

Продолжительность непрерывной работы с бумагой, картоном, тканью для учащихся 1 классов не более 5 мин, 2 - 3-х - 5 - 7 мин, 4-х - 10 мин, а при работе с деревом и проволокой - не более 4 - 5 мин.

Длительность практической работы на уроках труда для учащихся 5 - 7 классов не должна превышать 65% времени занятий. Длительность непрерывной работы по основным трудовым операциям для учащихся 5 классов - не более 10 мин, 6-х - 12 мин, 7-х - 16 мин.

Школьное расписание уроков составляется отдельно для обязательных и факультативных занятий. Факультативные занятия следует планировать на дни с наименьшим количеством обязательных уроков.

Между началом факультативных и последним уроком обязательных занятий устраивается перерыв продолжительностью в 45 мин.

В начальной школе сдвоенные уроки не проводятся. Для учащихся 5 - 9 классов сдвоенные уроки допускаются для проведения лабораторных, контрольных работ, уроков труда, физкультуры целевого назначения (лыжи, плавание).

Сдвоенные уроки по основным и профильным предметам для учащихся 5 - 9 классов допускаются при условии их проведения следом за уроком физкультуры или динамической паузой продолжительностью не менее 30 мин.

В 10 - 11 классах допускается проведение сдвоенных уроков по основным и профильным предметам.

При составлении расписания уроков следует чередовать в течение дня и недели для младших школьников основные предметы с уроками музыки, изобразительного искусства, труда, физкультуры, а для учащихся среднего и старшего возраста - предметы естественно-математического и гуманитарного циклов.

Школьное расписание уроков строится с учетом хода дневной и недельной кривой умственной работоспособности учащихся.

Продолжительность перемен между уроками для учащихся всех видов общеобразовательных учреждений составляет не менее 10 мин, большой перемены (после 2 или 5 уроков) - 30 мин: вместо одной большой перемены допускается после 2 и 3 уроков устраивать две перемены по 20 мин каждая. Перемены необходимо проводить при максимальном использовании свежего воздуха, в подвижных играх. При проведении ежедневной динамической паузы разрешается удлинять большую перемену до 45 мин, из которых не менее 30 мин отводится на организацию двигательных активных видов деятельности учащихся на пришкольной спортплощадке, в спортивном зале или в оборудованных тренажерами рекреациях.

Домашние задания даются учащимся с учетом возможности их выполнения в следующих пределах: в 1 классе (со второго полугодия) - до 1 ч, во 2-м - до 1,5 ч, в 3 - 4-м - до 2 ч, в 5 - 6-м - до 2,5 ч, в 7 - 8-м - до 3 ч, в 9 - 1-м - до 4 ч.

Работа групп продленного дня строится в соответствии с действующими требованиями Минздрава России по организации и режиму работы групп продленного дня.

В группах продленного дня продолжительность прогулки для младших школьников составляет не менее 2 ч, учащихся 5 - 8 классов - не менее 1,5 ч.

Самоподготовку следует начинать с 16 ч.

Наилучшим сочетанием видов деятельности детей в группах продленного дня является их двигательная активность на воздухе до начала самоподготовки (прогулка, подвижные и спортивные игры, общественно полезный труд на

пришкольном участке), а после самоподготовки - участие в мероприятиях эмоционального характера (занятия в кружках, игры, посещение зрелищных мероприятий, подготовка и проведение концертов самодеятельности, викторин и прочее).

Вопросы для изучения

1. Принцип построения режима дня школьника.
2. Какие существуют различия в режиме дня школьников в выходные дни, в каникулярное время, в дни подготовки и сдачи экзаменов?
3. Основные компоненты режима дня?
4. Организация режима работы в группе продленного дня.

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>

<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnyeponyatiya.html>

[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -
Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

<http://lib.rus.ec/b/447096/read>

[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -
Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

ТЕМА 6: ФИЗИОЛОГИЯ ЖЕЛЕЗ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

Лекция 11. Физиология желез внутренней секреции (эндокринной системы)

Аннотация. В лекции дается характеристика железам внутренней секреции, рассматривается их строение и функции.

Ключевые слова. Железы, внутренняя секреция, Гипоталамус, эпифиз, гипофиз, гормоны.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Существуют две внутри выделяющие специализированные структуры: железы внутренней секреции, одиночные эндокринные клетки.

Железы внутренней секреции: центральные, периферические. К центральным относятся гипофиз, эпифиз, нейросекреторные ядра гипоталамуса. К периферическим относятся все остальные:

- Аденогипофизозависимые - щитовидная железа, кора надпочечников, половые железы,
- Аденогипофизонезависимые - паращитовидные железы, островковый аппарат поджелудочной железы, одиночные эндокринные клетки.

Есть истинные железы и железы смешанной функции (например, поджелудочная железа одновременно является железой внешней и внутренней секреции, половые железы, плацента и др.)

Одиночные эндокринные клетки могут быть в различных органах (в эндокринных и неэндокринных). Эти железы обладают повышенной функциональной активностью, называются APUD - системой. Клетки этой системы поглощают и декарбоксилируют предшественников аминокислот и вырабатывают нейроамины (некоторые авторы считают их нейротрансмиттерами). Эти клетки бывают различного происхождения:

Неврального происхождения - развиваются из нервного гребешка (в гипоталамусе, гипофизе, надпочечники (мозговое вещество), щитовидные железы, околощитовидные железы.

Неневрального происхождения - развиваются из источника, где находятся (ГЭП - система в желудке, кишечнике, поджелудочной железе, в почках, в сердце, клетки яичников и семенников.

Биологические активные вещества вырабатываемые клетками оказывают местные и дистантные действия. Регулируются эти действия вегетативной нервной системой.

Все железы вырабатывают гормоны ("приводящие в движение"). Гормоны - биологические активные вещества, обладающие строго специфическим и

избирательным действием, способные повышать или понижать уровень жизнедеятельности организма.

Стероидные гормоны - производятся из холестерина в коре надпочечников, в половых железах.

Полипептидные гормоны - белковые гормоны (инсулин, пролактин, АКТГ и др.)

Гормоны производные аминокислот - адреналин, норадреналин, дофамин, и др.

Гормоны производные жирных кислот - простагландины.

По физиологическому действию гормоны подразделяются на:

Пусковые (гормоны гипофиза, эпифиза, гипоталамуса). Воздействуют на другие железы внутренней секреции

Исполнители - воздействуют на отдельные процессы в тканях и органах

Орган реагирующий на данный гормон является органом-мишенью (эффектор). Клетки этого органа снабжены рецепторами. Механизм действия гормонов различен, скорость выделения гормонов меняется в течение суток, так как существует суточный ритм выделения гормонов.

Способы доставки и эффективность действия гормонов различны:

Гуморальный путь - по гемокapиллярами, таким путем осуществляется дистантный эффект.

Может идти выделение гормонов в окружающую тканевую жидкость, при этом осуществляется местный паракринный эффект.

Нейрогормональный путь предполагает накопление гормона в нервных клетках и транспортировку их по аксонам через аксобазальные синапсы.

Регуляция поступления гормона в крови происходит, как правило, по механизму отрицательной обратной связи. Избыточное содержание гормона в крови приводит к торможению их производства и наоборот.

Биологическое действие гормонов сводится к обеспечению гомеостаза. Изменения внешней, внутренней Среды сопровождаются изменением скорости выработки гормонов. Все эти эндокринные системы рассеяны по организму, но имеют ряд общих признаков:

- ◆ Отсутствие выводных протоков, так как выработанные вещества поступают прямо в кровь.
- ◆ Обладают высокой степенью васкуоляризации.
- ◆ Гормоны вырабатываемые в клетках образуются в малых количествах и обладают повышенной биологической активностью.
- ◆ В эндокринных клетках интенсивно развит синтетический и секреторный аппарат.

Эндокринную систему отличает тесная морфофункциональная связь с нервной системой посредством нейросекреторных клеток. Общность функций эндокринной системы основанная на взаимосвязи и строгом подчинении (субординации).

Эктодермальное происхождение имеют щитовидные, паращитовидные железы, аденогипофиз. Эндодермальное происхождение имеет островковый

аппарат поджелудочной железы. Целодермальное происхождение имеют надпочечники, половые железы. Нейральное происхождение имеет гипоталамус, нейрогипофиз, эпифиз, мозговое вещество надпочечников.

Гипоталамус развивается из базальной части промежуточного мозгового пузыря. Принадлежит к ЦНС, и объединяет нервную и эндокринную систему в нейросекреторную систему. Контролирует все железы внутренней секреции через гипофиз. В сером веществе гипоталамуса находятся нейроны и нейросекреторные клетки организованные в ядра. Выделяют 32 пары ядер. Контроль гипоталамуса осуществляется посредством нейросекреции по 2 путям:

- Нейральный - по аксонам
- Гуморальный - по сосудам

В передней части гипоталамуса находятся 2 парных ядра: супраоптическое ядро, которое выделяет вазопрессин (антидиуретический гормон); паравентрикулярное ядро, которое секретирует окситоцин (действует на миометрий матки, миоэпителиальные клетки молочной железы).

Эти гормоны по аксонам идут в заднюю долю гипофиза.

Средний отдел гипоталамуса составляют мелкие нейросекреторные клетки образующие аркуатное ядро и вентромедиальное. Гормоны поступают по аксонам в первичную гемокapиллярную сеть. Эти ядра выделяют гормоны способные суживать и расширять сосуды. Их образование зависит от содержания в крови продуктов метаболизма сердечной мышцы.

Нейросекреторная деятельность испытывает влияние высших отделов головного мозга и эпифиза.

Гипофиз относится к центральным эндокринным органам. Расположен под основанием головного мозга. Состоит из 2 частей: аденогипофиз - передняя доля и промежуточная часть, нейрогипофиз - задняя доля.

Гипофиз развивается из двух зачатков на 4-5 неделе эмбрионального развития: из эктодермального и нейрального карманов.

Из эпителия выстилающего ротовую полость выпячивается карман (карман Ратке) к основанию мозга. На 8 неделе этот карман отшнуровывается от ротовой полости. Начинает формироваться задняя доля - выпячивание промежуточного пузыря. Затем происходит дифференцировка клеток, и с 9 по 20 неделю начинается синтез гормонов.

Передняя доля составляет 75%. Она образована эпителиальными тяжами, между которыми находятся синусоидные гемокapилляры, которые сопровождается рыхлой соединительной тканью. Клетки передней доли называются аденоциты. Они бывают в зависимости от отношения к окраске хромофильными (45-45%) и хромофобными (55-60%).

Хромофильные аденоциты в свою очередь делятся на ацидофильные (30-35%) и базофильные (5-10%). Ацидофильные делятся на соматотропоциты (выделяют гормон роста) и мамотропоциты (выделяют пролактин). Базофильные клетки делятся на тиротропоциты (выделяют тиреотропный гормон) и гонадотропоциты (выделяют гонадотропные гормоны).

Адренкортикотропные клетки являются слабобазофильными клетками, они выделяют АКТГ которые действует в свою очередь на кору надпочечников.

Хромобластные аденоциты делятся на: недифференцированные клетки, клетки находящиеся на разных стадиях дифференцировки, специализированные клетки, фолликулозвездчатые клетки (выполняют опорную, фагоцитирующую функции).

Промежуточная часть гипофиза у человека развита слабо (составляет 2% от массы гипофиза). Состоит из гемокапилляров и тяжелой эпителиальных клеток с базофильной цитоплазмой. Эти клетки способны вырабатывать секрет и его накапливать. Секретом их являются меланоцитотропин, липотропин.

Задняя доля гипофиза (нейрогипофиз) образована эпендимоглиальными клетками - питуриоциты. В нейрогипофизе много пучков аксонов идущих из переднего гипоталамуса. По аксонам из гипоталамуса приносится вазопрессин и окситоцин. В задней доле эти гормоны накапливаются и затем по мере надобности выделяются в кровь.

Эпифиз (шишковидная железа). Закладывается на 5-6 неделе в виде выпячивания крыши промежуточного мозга. На 7-8 неделе в зачаток промежуточного желудочка вырастает соединительная ткань и начинается дифференцировка клеток. Эпифиз покрывается соединительнотканной оболочкой, которая делит его на дольки и составляет строму железы. Секреторные клетки эпифиза - пинеалоциты (светлые, более крупные, и темные более мелкие). Поддерживающие клетки называются глиоциты. Глиальные клетки являются астроглией. Наибольший расцвет эпифиз проходит в 5-6 лет, затем он инволюционирует при этом происходит некоторое сокращение количества пинеалоцитов которые атрофируются, а взамен их образуется соединительная ткань.

Функция эпифиза: эпифиз участвует в регуляции процессов протекающих в организме циклически, деятельность эпифиза связывают с функцией поддержания биоритма (смена сна и бодрствования). Также считается что эпифиз участвует в адаптации организма к меняющейся освещенности, так как было доказана чувствительность клеток эпифиза к свету. Эпифиз участвует в смене направленности синтеза гормонов - днем идет выработка серотонина, ночью выработка меланина (также регулирует половое созревание).

Вопросы для изучения

1. Виды желез внутренней секреции.
2. Что относится к центральным железам внутренней секреции?
3. Функция эпифиза?
4. Характеристика эндокринной системы.
5. Гормоны и их функции.

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>

<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnye-ponyatiya.html>

[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova - Voзрастnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Voзрастnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

<http://lib.rus.ec/b/447096/read>

[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova - Voзрастnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Voзрастnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

ТЕМА 7: ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Аннотация. В лекции рассматривается строение скелета человека и его возрастные особенности.

Ключевые слова. Скелет, миофибрилла, опорно-двигательный аппарат, возрастные особенности.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Лекция 12. Скелет человека

Скелет человека состоит из головного и туловищного отделов. Головной отдел делится на мозговую и лицевую части. Мозговая часть состоит из 2 височных костей, 2 теменных костей, 1 лобной, затылочной, и частично решетчатой костей. В состав лицевого скелета входит парная верхняя челюсть и нижняя кости, в лунках которых закреплены зубы.

Позвоночник состоит из 7 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых, 4-5 копчиковых позвонков. Дуги позвонков образуют позвоночный канал. Позвоночник имеет 4 изгиба - это приспособление к прямохождению. Между позвонками находятся эластичные пластинки, что улучшает гибкость позвоночника.

Грудная клетка состоит из: грудины, 12 пар ребер, 12 грудных позвонков. Первые 10 пар соединены с позвонками, последний же 2 пары не соединены с ними. Грудная клетка нужна для охраны сердца и других внутренних органов.

Пояс верхних конечностей состоит из лопатки, большая тонкая иреугольная кость, и ключицы, которая соединяет лопатку с грудиной.

Скелет верхних конечностей состоит из плечевой кости, предплечья: лучевая и локтевая кости, запястье, 5 костей пясти и фалангов пвльцев.

Пояс нижних конечностей состоит из 2 тазовых костей, каждая из которых состоит из сросшихся между собой подвздошной, лонной и седалищной костей.

Мышцы человека

В организме человека насчитывают около 600 скелетных мышц. Мышечная система составляет значительную часть общей массы тела человека. Если у новорожденных масса всех мышц составляет 23% массы тела, а в 8 лет - 27%, то в 17-18 лет она достигает 43-44%, а у спортсменов с хорошо развитой мускулатурой - даже 50%. Отдельные мышечные группы растут неравномерно. У грудных детей прежде всего развиваются мышцы живота, позднее - жевательные. К концу первого года жизни в связи с ползанием и началом ходьбы заметно растут мышцы спины и конечностей. За весь период роста ребенка масса мускулатуры увеличивается в 35 раз. В период полового созревания (12-16 лет) наряду с удлинением трубчатых костей удлиняются интенсивно и сухожилия мышц. Мышцы в это время становятся длинными и тонкими, а подростки выглядят длинноногими и длиннорукими. В 15-18 лет продолжается дальнейший рост поперечника мышц. Развитие мышц продолжается до 25-30 лет. Мышцы ребенка бледнее, нежнее и более эластичны, чем мышцы взрослого человека.

В мышце различают среднюю часть - брюшко, состоящее из мышечной ткани, и сухожилие, образованное плотной соединительной тканью. С помощью сухожилий мышцы прикрепляются к костям, однако некоторые мышцы могут прикрепляться и к различным органам (глазному яблоку), к коже (мышцы лица и шеи) и т.д. В мышцах новорожденного сухожилия развиты слабо. Лишь к 12-14 годам устанавливаются те мышечно-сухожильные отношения, которые характерны для мышц взрослого. Каждая мышца состоит из большого количества поперечно-полосатых мышечных волокон, расположенных параллельно и связанных между собой прослойками рыхлой соединительной ткани в пучки. Вся мышца снаружи покрыта тонкой соединительной оболочкой - фасцией. Содержимое мышечных волокон состоит из саркоплазмы, в которой располагаются сократительные нити - миофибриллы, а также митохондрии и другие органоиды клетки. Мышцы богаты кровеносными сосудами, по которым кровь приносит к ним питательные вещества и кислород, а выносит продукты обмена. Имеются в мышцах и лимфатические сосуды. В мышцах расположены нервные окончания - рецепторы, которые воспринимают степень сокращения и растяжения мышцы. Форма и величина мышц зависит от выполняемой ими работы. Различают мышцы длинные, широкие, короткие и круговые. Длинные мышцы располагаются на конечностях, короткие - там, где размах движения мал (например, между позвонками). Широкие мышцы располагаются преимущественно на туловище, в стенках полостей тела (мышцы живота,

спины, груди). Круговые мышцы располагаются вокруг отверстий тела и при сокращении суживают их. Такие мышцы называют сфинктерами. По функции различают мышцы - сгибатели, разгибатели, приводящие и отводящие мышцы, а также мышцы, вращающие внутрь и наружу.

Мышечная ткань, составляет основную массу мышц и осуществляет их сократительную функцию. В зависимости от строения мышечной ткани различают сердечную, гладкие и поперечнополостные мышцы.

Одним из необходимых условий нормального развития и существования человека является движение. Движение влияет на формирование структур и обеспечивает многие функции человеческого организма.

Движения, особенно сложные, стимулируют работу головного мозга, благотворно влияя на психическое и интеллектуальное развитие. Мышление, высшие формы анализа и развитие памяти также находятся в тесном взаимодействии с движением.

Дефицит движения (гиподинамия) вызывает болезненное состояние, выражающееся в нарушениях обмена веществ, снижении регулирующей и координирующей способностей нервной системы, ослаблении защитных свойств организма. Недостаток движения оказывается причиной нарушений в деятельности сердца и легких, снижения функций эндокринной системы, которая вместе с нервной системой осуществляет регуляцию процессов в человеческом организме.

Опорно-двигательный аппарат человека представлен костной и мышечной системами. Активным элементом являются только мышцы, обладающие сократительной способностью. Костной системе отведена пассивная роль. Сокращение скелетных мышц не только делает возможным движение, но одновременно улучшает крово- и лимфообращение, микроциркуляцию, обменные процессы в органах и тканях. Движение оказывает существенное влияние на развитие и форму костей, к которым прикрепляются мышцы. Сокращение стимулирует мышечную ткань, оказывает сильнейшее влияние на ее развитие, увеличение массы, формирование мышечной структуры. С помощью систематических упражнений тело человека может приобрести красивые внешние формы. Масса мышц у взрослого мужчины среднего роста составляет 29-30 кг, у женщины - 16- 18 кг.

Мышечная система человека насчитывает более 600 скелетных мышц, которые объединяют в группы в зависимости от выполняемой функции: сгибание/разгибание, приведение/отведение и т.д.

Основной структурно-функциональный элемент скелетной мышцы - поперечно-полосатое мышечное волокно. Поперечная исчерченность, видимая только с помощью микроскопа, объясняется строением сократительного элемента мышечного волокна - миофибриллы. Мышечные волокна располагаются параллельными рядами, образуя пучки, которые окружены тонкой соединительно-тканной оболочкой. Длина мышечных волокон зависит от длины мышцы, которую они составляют. Сама мышца покрыта более

плотной оболочкой - фасцией. На разрезе мышца напоминает многожильный кабель, каждый провод которого изолирован от других.

Мышцы прикрепляются к двум различным костям, образующим рычаг. Сокращение мышцы сопровождается ее укорочением: точки, к которым разными концами прикрепляется мышца, сближаются друг с другом. Особую группу составляют мимические мышцы лица. Одним концом они крепятся к костям лицевого черепа, другим - к коже.

Великий русский физиолог И.М.Сеченов отмечал, что не существует ни одной реакции организма, которая так или иначе не была бы связана с мышечным сокращением. Двигательная активность всегда помогала человеку выжить, приспособиться к условиям постоянно изменяющегося мира.

Вопросы для изучения

1. Что является основным структурно-функциональным элементом скелетной мышцы?
2. Активный элемент опорно-двигательного аппарата?
3. Механизм сокращения мышцы.
4. Какие мышцы прежде всего развиваются у грудных детей?

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statev/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>

<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnyeponyatiya.html>

http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html

<http://lib.rus.ec/b/447096/read>

http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html

Лекция 13. Сколиоз и плоскостопие

Аннотация. В данной теме раскрываются понятия «плоскостопие» и «сколиоз», а так же рассматривается профилактика и лечение при данных заболеваниях.

Ключевые слова. Сколиоз, плоскостопие, профилактика, лечение.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Сколиоз - боковое искривление позвоночника. Чаще всего приобретенное (5- 15 лет), но бывает и врожденное. Неправильная поза детей во время занятий ведет к неравномерной нагрузке на позвоночник и мышцы спины.

Заболевание начинается со слабости мышц спины, плохой осанки, выступающей лопатки. В дальнейшем возникает изменение самих позвонков и их связок, т.е. образуется стойкое боковое искривление. Оно может быть следствием перенесенного рахита, длительных асимметричных нагрузок на мышцы спины. К сколиозу может привести перелом позвонка, его разрушение болезненным процессом (остеомиелит, туберкулез, сифилис). При укорочении одной ноги может наступить функциональный сколиоз.

Клинически можно выделить три стадии. Первая: при утомлении мышц спины появляется сколиоз, а после отдыха искривление исчезает. Вторая стадия: искривление делается постоянным, подвижность позвоночника резко уменьшается. Изменяется форма грудной клетки, лопатка выступает и становится выше на выпуклой стороне грудного сколиоза. При третьей стадии изменяется положение внутренних органов, затрудняется их функция.

Профилактика гораздо эффективнее лечения. Большое значение имеют физкультура и спорт, правильная осанка ребенка, соблюдение режима труда и отдыха.

В основном построено на общемобилизующих и специальных гимнастических упражнениях под наблюдением врача. Иногда рекомендуется ношение корсета, а в запущенных случаях - оперативное вмешательство.

Плоскостопие у детей и взрослых - следствие врожденных дефектов опорно-двигательного аппарата, повышенной эластичности суставов и связок, слабости мелких мышц, поддерживающих поперечный и продольный свод стопы, а также результат воздействия длительной работы в положении стоя, хождения на высоких каблуках и в узких туфлях, деформирующего положения пальцев и вызывающего нарушения рессорной функции свода стопы.

Выделяют два вида плоскостопия - это поперечное плоскостопие, которое составляет 55 % от общего числа деформации стоп и продольное плоскостопие - 29 %. По происхождению плоскостопие различают: врожденную плоскую стопу, травматическую, паралитическую и статическую. Врожденное плоскостопие можно установить только после 5-6 лет, так как у всех детей

моложе этого возраста определяются все элементы плоской стопы. Травматическое плоскостопие - следствие перелома лодыжек, пяточной кости, предплюсневых костей. Паралитическая стопа - результат паралича подошвенных мышц стопы. Статическое плоскостопие возникает в следствии слабости связочного аппарата мышц костей стопы и голени. Для выраженного плоскостопия типичны следующие признаки: стопа удлинена и расширена в средней части, продольный свод опущен и ладьевидная кость обрисовывается сквозь кожу на внутреннем крае стопы, походка неуклюжая, носки сильно развернуты в сторону, иногда ограничен объем движений во всех суставах стоп. В случае прогрессирования продольного плоскостопия увеличивается длина стоп в основном в следствии опускания продольного свода. При развитии поперечного плоскостопия длина стоп уменьшается за счет веерообразного расхождения плюсневых костей и отклонения первого пальца к наружи.

Хотя при внешнем осмотре и определяют наличие плоскостопия, для более точного определения существует ряд методов. В частности такой метод: измеряют циркулем высоту стопы, то есть расстояние от пола до верхней поверхности ладьевидной кости, которое хорошо прощупывается приблизительно на палец кпереди от голеностопного сустава. Величину расхождения ножек циркуля определяют по измерительной линейке в миллиметрах, после этого измеряют длину стопы - расстояние от кончика первого пальца до задней округлости пятки миллиметрах, величину высоты стопы умножают на сто и делят на длину стопы. Полученная величина является «подометрическим индексом». Индекс нормального свода колеблется в пределах от 31 до 29. Индекс от 29 до 25 - указывает на пониженный свод (плоскостопие). Ниже 25 - на выраженное плоскостопие.

Снижение свода стопы, его уплощение ослабляет амортизацию вертикальных вибраций позвоночника при ходьбе и способствует нарушению осанки, развитию остеохондроза. Плоскостопие изменяет походку, вызывает развитие утомления при незначительных пеших нагрузках вследствие ухудшения кровоснабжения и лимфотока в мелких суставах стопы, мышцах голени. Статистические нагрузки на плоскую стопу еще более возрастают при избыточном весе. Нередко плоскостопие и лимфостаз (застой лимфы и венозной крови в нижних конечностях, отеки стопы и голеностопных суставов) вызывают болевые ощущения, ограничивают двигательную активность и усугубляют порочный круг взаимосвязанных причин общего нездоровья.

Для статического плоскостопия характерны определенные болевые участки: на подошве в центре свода и внутреннего края пятки; на тыле стопы в ее центральной части между ладьевидной и таранной костями; под внутренней и наружной лодыжкой между головками предплюсневых костей; в мышцах голени в следствии их перегрузки; в коленном и тазобедренном суставах; в бедре; в области поясницы.

Профилактика: Необходимо выработать правильную походку, избегать разведение носков при ходьбе. Очень важно ношение обуви хорошо

подобранной по ноге. Внутренний край ботинка должен быть прямым, чтобы не отводить к наружи первый палец. Носок просторный. Высота каблука должна быть 3-4 см. Подметка из упругого материала. В некоторых случаях рекомендуется применение специальных стелек.

Лечение: Выбор лечения зависит от происхождения, степени деформации и возраста больного. При легких формах специального лечения не требуется. Обычно назначают ЛФК, массаж, физиотерапию, ношение корригирующей обуви. У себя в центре мы применяем новейшие инструментальные методы лечения. К ним относятся:

- ◆ адаптивное биоуправление мышц стопы;
- ◆ электростимуляция мышц стопы;
- ◆ вибрационный массаж нижних конечностей.
- ◆ в качестве домашнего задания мы рекомендуем лечебную физкультуру.

Упражнения для детей при плоскостопии: 1 - зажав мячик между ногами, медленно идти, стараясь не уронить его; 2 - сидя на полу опереться руками в пол и стараться как можно выше поднять ногами мяч; 3 - положить на пол палку и пройти по ней босиком, заложив руки за голову; 4 - поднять пальцами ног с пола носовой платок; 5 - вращать на полу мяч ногой; 6 - сидя на стуле, брать пальцами ног разбросанные по полу карандаши; 7 - подскоки на одной ноге, на цыпочках; в пальцах другой ноги зажат платок; 8 - ходьба попеременно на носках и пятках.

Вопросы для изучения

1. Сколиоз и причины его возникновения.
2. Какие упражнения применяются при плоскостопии?
3. Причины возникновения статического плоскостопия?
4. Перечислите стадии сколиоза. Лечение на разных стадиях.

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf
<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>
http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454
<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statev/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>
http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F
<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>
<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnyie-ponyatiya.html>
http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Vostrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html
<http://lib.rus.ec/b/447096/read>

ТЕМА 8: ФИЗИОЛОГИЯ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ. ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ

Лекция 14. Анатомия пищеварительной системы

Аннотация. В данной теме рассматривается строение органов пищеварения, а так же их возрастные особенности.

Ключевые слова. Пищеварение, органы, строение.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Клетки и ткани организма человека нуждаются в постоянном пополнении питательными веществами. Организм получает их в составе пищи, содержащей белки, жиры, углеводы, которые используются в качестве строительного материала при роете и воссоздании новых клеток взамен отмирающих. Пища служит также источником энергии, которая расходуется в процессе жизнедеятельности организма.

Большое значение для нормальной жизнедеятельности имеют витамины, минеральные соли и вода, поступающие с пищей. Витамины входят в состав разнообразных ферментных систем, а вода необходима в качестве растворителя. Перед тем как быть усвоенной организмом, пища подвергается механической и химической обработке. Эти процессы осуществляются в органах пищеварения, которые состоят из пищевода, желудка, кишечника, желез. Расщепление пищи невозможно без ферментов, вырабатываемых пищеварительными железами. Все ферменты в живых организмах имеют белковую природу; в небольших количествах они вступают в реакцию и по ее окончании выходят неизменными. Ферменты отличаются специфичностью: например, фермент, расщепляющий белки, не действует на молекулу крахмала, и наоборот. Все пищеварительные ферменты способствуют растворению в воде исходного вещества, подготавливая его к дальнейшему расщеплению.

Каждый фермент действует при определенных условиях, лучше всего при температуре 38-40°C. Ее повышение подавляет активность, а иногда и разрушает фермент. На ферменты оказывает влияние и химическая среда: одни из них активны только в кислой среде (например, пепсин), другие - в щелочной (птиалин и ферменты поджелудочного сока).

Пищеварительный канал имеет длину около 8-10 м, на своем протяжении он образует расширения - полости и сужения. Стенка пищеварительного канала состоит из трех слоев: внутреннего, среднего, наружного. Внутренний представлен слизистым и подслизистым слоями. Клетки слизистого слоя - самые поверхностные, обращены в просвет канала и вырабатывают слизь, а в расположенном под ним подслизистом слое залегают пищеварительные железы. Внутренний слой богат кровеносными и лимфатическими сосудами. Средний слой включает гладкую мускулатуру, которая, сокращаясь,

передвигает пищу по пищеварительному каналу. Наружный слой состоит из соединительной ткани, образующей серозную оболочку, к которой на протяжении тонкой кишки прикрепляется брыжейка.

Пищеварительный канал делится на следующие отделы: ротовую полость, глотку, пищевод, желудок, тонкий и толстый кишечник.

Ротовая полость снизу ограничена дном, образованным мышцами, спереди и снаружи - зубами и деснами, сверху - твердым и мягким нёбом. Задний отдел мягкого нёба выпячивается, образуя язычок. Сзади и по бокам ротовой полости мягкое нёбо формирует складки - нёбные дужки, между которыми лежат нёбные миндалины. Миндалины есть у корня языка и в носоглотке, в совокупности они образуют лимфоидное глоточное кольцо, в котором частично задерживаются проникающие с пищей микробы. В полости рта находится язык, состоящий из поперечно-полосатой мышечной ткани, покрытой слизистой оболочкой. В этом органе различают корень, тело и кончик. Язык участвует в перемешивании пищи и образовании пищевого комка. На его поверхности расположены нитевидные, грибовидные и листовидные сосочки, в которых оканчиваются вкусовые рецепторы; рецепторы корня языка воспринимают горький вкус, рецепторы кончика - сладкий, а рецепторы боковых поверхностей - кислый и соленый. У человека язык вместе с губами и челюстями выполняет функцию устной речи.

В ячейках челюстей находятся зубы, механически перерабатывающие пищу. У человека 32 зуба, они дифференцированы: в каждой половине челюсти имеются два резца, один клык, два малых коренных и три больших коренных. В зубе выделяют коронку, шейку и корень. Часть зуба, выступающая на поверхность челюсти, называется коронкой. Она состоит из дентина - вещества, близкого к кости, и покрыта эмалью, обладающей значительно большей плотностью, чем дентин. Суженная часть зуба, лежащая на границе между коронкой и корнем, называется шейкой. Часть зуба, находящаяся в лунке, именуется корнем. Корень, как и шейка, состоит из дентина и с поверхности покрыт цементом. Внутри зуба имеется полость, заполненная рыхлой соединительной тканью с нервами и кровеносными сосудами, образующими пульпу.

Слизистая оболочка рта богата железами, выделяющими слюнь. В ротовую полость открываются протоки трех пар крупных слюнных желез: околоушных, подъязычных, подчелюстных и множества мелких. Слюна на 98-99% состоит из воды; из органических веществ в ней имеется белок муцин и ферменты пتيالлин и мальтаза.

Ротовая полость сзади переходит в воронкообразную глотку, соединяющую рот с пищеводом. В глотке перекрещиваются пищеварительные и дыхательные пути. Акт глотания происходит в результате сокращения поперечнополосатых мышц, и пища попадает в пищевод - мышечную трубку длиной около 25 см. Пищевод проходит через диафрагму и на уровне 11-го грудного позвонка открывается в желудок.

Желудок - это сильно расширенный отдел пищеварительного канала, расположенный в верхней части брюшной полости под диафрагмой. В нем выделяют входную и выходную части, дно, тело, а также большую и малую кривизну. Слизистая оболочка складчатая, что при заполнении пищей позволяет желудку растягиваться. В средней части желудка (в его теле) находятся железы. Они образованы тремя видами клеток, которые выделяют либо ферменты, либо соляную кислоту, либо слизь. На выходной части желудка железы, выделяющие кислоту, отсутствуют. Выходное отверстие замыкается сильной запирающей мышцей - сфинктером. Пища из желудка поступает в тонкий кишечник длиной 5-7м. Его начальный отдел - двенадцатиперстная кишка, далее идут тощая и подвздошная. Двенадцатиперстная кишка (около 25 см) имеет форму подковы, в нее открываются протоки печени и поджелудочной железы.

Печень - самая крупная железа пищеварительного тракта. Она состоит из двух неравных долей и располагается в брюшной полости, справа под диафрагмой; левая доля печени прикрывает большую часть желудка. Снаружи печень покрыта серозной оболочкой, под которой залегает плотная соединительнотканная капсула; в воротах печени капсула образует утолщение и вместе с кровеносными сосудами внедряется в печень, разделяя ее на доли. В воротах печени проходят сосуды, нервы, желчный проток. Вся венозная кровь от кишечника, желудка, селезенки и от поджелудочной железы поступает в печень через воротную вену. Здесь кровь освобождается от вредных продуктов. На нижней поверхности печени расположен желчный пузырь - резервуар, в котором скапливается желчь, вырабатываемая печенью.

Основную массу печени составляют эпителиальные (железистые) клетки, продуцирующие желчь. Желчь поступает в печеночный проток, который, соединяясь с протоком желчного пузыря, образует общий желчный проток, открывающийся в двенадцатиперстную кишку. Желчь вырабатывается непрерывно, но когда пищеварения не происходит, она накапливается в желчном пузыре. В момент пищеварения она поступает в двенадцатиперстную кишку. Цвет желчи желто-бурый и обусловлен пигментом билирубином, образующимся в результате распада гемоглобина. Желчь горькая на вкус, содержит 90% воды и 10% органических и минеральных веществ.

Кроме эпителиальных клеток в печени имеются клетки звездчатой формы, обладающие фагоцитарными свойствами. Печень участвует в процессе обмена углеводов, накапливая в своих клетках гликоген (животный крахмал), который здесь же может расщепляться до глюкозы. Печень регулирует поступление глюкозы в кровь, тем самым поддерживая концентрацию сахара на постоянном уровне. В ней синтезируются белки фибриноген и протромбин, участвующие в свертывании крови. Одновременно она обезвреживает некоторые ядовитые вещества, образующиеся в результате гниения белков и поступающие с током крови из толстого кишечника. В печени происходит расщепление аминокислот, в результате чего образуется аммиак, который превращается здесь в мочевины.

Работа печени по обезвреживанию ядовитых продуктов всасывания и обмена веществ составляет ее барьерную функцию.

Поджелудочная железа разделена перегородками на ряд долек. В ней выделяют головку, охватываемую изгибом двенадцатиперстной кишки, тело и хвост, прилегающие к левой почке и селезенке. По всей длине железы проходит ее проток, открывающийся в двенадцатиперстную кишку. Железистые клетки долек вырабатывают поджелудочный, или панкреатический, сок. Сок имеет выраженную щелочность и содержит несколько ферментов, участвующих в расщеплении белков, жиров и углеводов.

Тонкий отдел кишечника начинается двенадцатиперстной кишкой, которая переходит в тощую, продолжающуюся в подвздошную. Слизистая стенка тонкой кишки содержит много трубчатых желез, выделяющих кишечный сок, и покрыта тончайшими выростами - ворсинками. Их общее количество достигает 4 млн., высота ворсинок около 1 мм, совместная всасывающая поверхность составляет 4-5 м². Поверхность ворсинки покрыта однослойным эпителием; в центре ее проходят лимфатический сосуд и артерия, распадающиеся на капилляры. Благодаря мышечным волокнам и нервным разветвлениям ворсинка способна сокращаться. Это осуществляется рефлекторно в ответ на соприкосновение с пищевой кашицей и усиливает циркуляцию лимфы и крови в период пищеварения и всасывания. Тощая и подвздошная кишка с их ворсинками - основное место всасывания питательных веществ.

Толстая кишка имеет сравнительно небольшую длину - около 1,5-2 м и объединяет слепую (с червеобразным отростком), ободочную и прямую кишку. Слепую кишку продолжает ободочная, в которую впадает подвздошная кишка. Слизистая оболочка толстого кишечника имеет полулунные складки, но ворсинок в ней нет. Брюшина, покрывающая толстую кишку, имеет жировые кольцеобразные складки. Конечный отдел пищеварительной трубки - прямая кишка, заканчивающаяся анальным отверстием.

Переваривание пищи

В ротовой полости пища размельчается зубами и смачивается слюной. Слюна обволакивает пищу и облегчает ее проглатывание. Фермент пتيالлин расщепляет крахмал до промежуточного продукта - дисахарида мальтозы, а фермент мальтаза превращает ее в простой сахар - глюкозу. Действуют они лишь в щелочной среде, но их работа продолжается также в нейтральной и слабокислой среде в желудке до тех пор, пока пищевой комок не пропитается кислым желудочным соком.

В изучении слюноотделения большая заслуга принадлежит советскому ученому-физиологу акад. И.П.Павлову который впервые применил метод фистулы. Этот метод был использован также при изучении пищеварения в желудке и кишечнике и позволил получить исключительно ценные сведения по физиологии пищеварения во всем организме.

В желудке происходит дальнейшее переваривание пищи. Желудочный сок содержит ферменты пепсин, липазу и соляную кислоту. Пепсин действует лишь

в кислой среде, расщепляя белки до пептидов. Липаза желудочного сока разлагает только эмульгированный жир (жир молока).

Желудочный сок выделяется в две фазы. Первая начинается в результате раздражения пищей рецепторов ротовой полости и глотки, а также зрительных и обонятельных рецепторов (вид, запах пищи). Возникшее в рецепторах возбуждение по центростремительным нервам поступает в пищеварительный центр, расположенный в продолговатом мозгу, а оттуда - по центробежным нервам к слюнным железам и железам желудка. Сокоотделение в ответ на раздражение рецепторов глотки и рта является безусловным рефлексом, а сокоотделение в ответ на раздражение обонятельных и вкусовых рецепторов - условным рефлексом. Вторая фаза секреции вызывается механическими и химическими раздражениями. При этом раздражителями служат мясные, рыбные и овощные отвары, вода, соль, фруктовый сок.

Пища из желудка небольшими порциями продвигается в двенадцатиперстную кишку, куда поступают желчь, поджелудочный и кишечный соки. Скорость поступления пищи из желудка в нижележащие отделы неодинакова: жирная пища задерживается в желудке долго, молочная и содержащая углеводы переходит в кишечник быстро.

Поджелудочный сок - бесцветная жидкость щелочной реакции. Он содержит белковые ферменты трипсин и другие, которые расщепляют пептиды до аминокислот. Амилаза, мальтаза и лактаза действуют на углеводы, превращая их в глюкозу, лактозу и фруктозу. Липаза расщепляет жиры на глицерин и жирные кислоты. Продолжительность отделения поджелудочной железой сока, его количество и переваривающая сила зависят от характера пищи.

Пищеварение в различных отделах желудочно-кишечного тракта

В ротовой полости происходит механическое размельчение пищи, под воздействием секрета слюнных желез и жевательных движений происходит перемешивание, смачивание пищи, формирование пищевого комка. Функции слюны:

- пищеварительная, осуществляется за счет ферментов - амилазы и мальтазы, воздействующих преимущественно на крахмал
- благодаря растворению пищевых веществ слюна обеспечивает воздействие на вкусовые рецепторы и способствует возникновению вкусовых ощущений,
- слюна смачивает благодаря муцину отдельные частицы пищи и тем самым участвует в формировании пищевого комка,
- слюна стимулирует секрецию желудочно-кишечного сока,
- слюна необходима для акта глотания.

Пища находится в ротовой полости непродолжительное время 15 - 30 с, поэтому в ротовой полости не происходит полного расщепления крахмала. Однако действие слюны продолжается некоторое время в желудке, где продолжается переваривание крахмала.

Химическая обработка пищи в полости желудка осуществляется за счет ферментов желудочного сока и слюны. Механическая обработка обеспечивается за счет моторной деятельности. Под влиянием химических и механических воздействий пищевые комки в желудке превращаются в пищевую кашу (химус).

Секреторная функция обеспечивается железами слизистой оболочки желудка.

Моторная функция обеспечивается за счет сокращения мускулатуры стенки желудка, благодаря чему происходит перемешивание пищи и продвижение ее в двенадцатиперстную кишку.

Всасывательная функция способствует поступлению в организм минеральных веществ, воды, продуктов расщепления белка.

Желудочный сок представлен органическими и неорганическими веществами. Главной неорганической частью является соляная кислота. Органическая часть желудочного сока состоит из белковых и небелковых компонентов. Из небелковых это азот, мочевины, аммиак, молочная кислота, аминокислоты, полипептиды.

Из белковых - муцины и гастромукопротеид (внутренний фактор Касла), ферменты.

Муцин предохраняет слизистую оболочку желудка от агрессивного действия соляной кислоты, а также механического воздействия пищи. Он также предотвращает разрушение витаминов С, группы В, возбуждает секрецию желудочных желез и поджелудочной железы. Гастромукопротеин необходим для всасывания витамина В₁₂, при взаимодействии с которым образуется антианемический фактор. Ферменты составляют главную часть органических веществ, входящих в состав желудочного сока. К ним относят пепсин, гастриксин, химозин. Первостепенная роль среди ферментов принадлежит пепсину. В активную форму он переходит при воздействии соляной кислоты и проявляет свое действие только в кислой среде.

Пепсин расщепляет белки.

Гастринксин расщепляет желатину, которая в большом количестве содержится в соединительной ткани.

Химозин вызывает створаживание молока и переводит растворимый белок казеиноген в нерастворимый казеин.

Способность к расщеплению углеводов и жиров в желудке слабая.

Переваривание углеводов осуществляется амилазой и мальтазой слюны под прикрытием муцина.

Самая высокая кислотность желудочного сока наблюдается при переваривании белковой пищи животного происхождения, самая низкая при переваривании углеводов. Установлено, что белки растительного происхождения лучше перевариваются в среде с невысокой кислотностью желудочного сока.

К веществам способным стимулировать выделение желудочного сока относят: экстрактивные вещества мяса и печени (бульоны), спирты, продукты

расщепления пищи. Секреция желудка тормозится продуктами расщепления жира.

Эвакуация из желудка происходит через 6-10 часов. Углеводистая пища эвакуируется быстрее, чем пища богатая белками. А жирная пища может задерживаться в желудке очень долго, до 10 часов.

Открытие пилорического сфинктера происходит вследствие раздражения слизистой оболочки пилорического отдела соляной кислотой. Открывается сфинктер привратника и содержимое желудка поступает в двенадцатиперстную кишку (ДПК), среда в ДПК становится кислой вместо щелочной. Это способствует рефлекторному закрытию сфинктера привратника. Начинается процесс переваривания в ДПК.

В ДПК изливаются три вида пищеварительных соков: панкреатический (сок поджелудочной железы), желчь, кишечный сок. Все они имеют выраженную щелочную реакцию. В состав поджелудочного и кишечного сока входят три вида ферментов, расщепляющих белки, жиры и углеводы.

Протеолитические ферменты: трипсин, химотрипсин, эластаза, карбоксипептидазы. Роль протеолитических ферментов заключается в распаде нативных белков и продуктов их первичной обработки в желудке (альбумоз и пептонов) до низкомолекулярных полипептидов и аминокислот.

Амилолитические ферменты: альфа-амилаза. Их роль состоит в дальнейшем расщеплении углеводов до глюкозы и мальтозы.

Липолитические ферменты: липаза, фосфолипаза А. Липаза секретируется в активном состоянии, ее активность возрастает под действием желчных кислот. Липаза расщепляет жиры до глицерина и жирных кислот.

В регуляции пищеварения в ДПК существенную роль отводят соляной кислоте. Она активирует биологически активное вещество просекретин и переводит его в секретин, который резко усиливает выделение пищеварительных соков в ДПК.

При сопоставлении количества панкреатического сока, выделившегося при употреблении белковой, углеводной и жирной пищи, отмечено наибольшее количество сока выделяется на углеводную пищу, а наименьшее на жирную. При этом сок полученный на белковую пищу животного происхождения имел более щелочную реакцию, чем сок выделяющийся на углеводную и жирную пищу. Отмечено также, что поджелудочная железа обладает способностью за счет изменения количества отделяемого сока и состава ферментов приспособляться к переработке различной по объему и качеству пищи.

Желчь - продукт секреции печеночных клеток, представляет собой жидкость золотисто- желтого цвета, имеющую щелочную реакцию. Основными компонентами желчи являются желчные кислоты (преимущественно холевая), пигменты (билирубин и биливердин) и холестерин. Различают желчь печеночную и желчь пузырную (находящуюся в полости желчного пузыря). Отличия пузырной желчи от печеночной состоит в том, что слизистая оболочка пузыря продуцирует муцин и обладает способностью всасывать воду, поэтому в

пузыре желчь имеет вязкую и тягучую консистенцию. Основные функции желчи:

- повышает активность ферментов панкреатического сока, особенно липазы,
- непосредственно участвует в пищеварении за счет собственных ферментов амилазы и протеаз,
- выводит из организма различные экзо- и эндогенные токсичные продукты и продукты обмена веществ,
- эмульгирует жиры и готовит их к дальнейшему расщеплению,
- необходима для всасывания жирорастворимых витаминов А, D, E, K,
- усиливает секреторную функцию поджелудочной железы,
- повышает тонус и моторику ЖКТ,
- участвует в пристеночном пищеварении в тонком кишечнике,
- оказывает бактериостатическое влияние на флору кишечника, предупреждая развитие гнилостных процессов.

Установлено, что наибольшее количество желчи выделяется при смешанном питании. Максимальным желчегонным эффектом обладают жиры.

Кишечное пищеварение завершает этап механической и химической обработки пищи. В тонком кишечнике осуществляется окончательная переработка пищи и всасывание продуктов расщепления жиров, белков и углеводов (пристеночное пищеварение). Основными ферментами кишечного сока являются пептидазы, расщепляющие пептиды до аминокислот, кислая и щелочная фосфатазы расщепляющие фосфолипиды, липаза воздействующая на нерасщепленные в ДПК жиры. Карбогидразы завершающие расщепление углеводов и превращающие полисахариды и дисахариды в моносахара. Специфическим ферментом кишечника является энтерокиназа, которая катализирует превращение трипсиногена в трипсин. На поверхности кишечника осуществляется пристеночное или контактное пищеварение. В нем принимают участие ферменты фиксированные на клеточной мембране энтероцита. Если полостное пищеварение обеспечивает начальный гидролиз пищевых веществ до промежуточных продуктов, то мембранное (пристеночное) пищеварение осуществляет его конечную стадию - гидролиз промежуточных пищевых продуктов и переход их к всасыванию.

Основной функцией проксимальной части толстого кишечника является всасывание воды. Роль дистального отдела толстого кишечника состоит в формировании каловых масс и удалении их из организма. Существенная роль в процессах осуществляемых в толстом кишечнике принадлежит микрофлоре - бактериям заселяющим его нисходящие отделы. Бактерии выделяют молочную кислоту обладающую антисептическими свойствами, осуществляют синтез витаминов: витамина К, пантотеновой. Микрофлора инактивирует агрессивные ферменты верхних отделов ЖКТ, подавляет развитие патогенных микроорганизмов. Отрицательная роль микроорганизмов кишечника состоит в том, что они в определенных условиях образуют эндотоксины и могут стать причиной заболеваний.

Вопросы для изучения

1. Возрастные особенности органов пищеварения.
2. Защитные пищеварительные рефлексy.
3. Зубы. Смена зубов, профилактика кариеса.
4. Профилактика и меры борьбы с желудочно-кишечными заболеваниями и глистными инвазиями.

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>

<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnye-ponyatiya.html>

[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -
Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

<http://lib.rus.ec/b/447096/read>

[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -
Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

ТЕМА 9: ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ

Лекция 15. Метаболизм

Аннотация. В данной теме рассматриваются понятия «метаболизм», «метаболический путь», а так же обмен веществ и энергии.

Ключевые слова. Метаболизм, обмен веществ, метаболический путь.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Метаболизм или обмен веществ - совокупность химических реакций в организме, которые обеспечивают его веществами и энергией, необходимыми для жизнедеятельности. В обмене веществ можно выделить два основных этапа: подготовительный - когда поступившее алиментарным путем вещество подвергается химическим превращениям, в результате которых оно может поступить в кровь и далее проникнуть в клетки, и собственно метаболизм, т.е. химические превращения соединений, проникнувших внутрь клеток.

Метаболический путь - это характер и последовательность химических превращений конкретного вещества в организме. Промежуточные продукты, образовавшиеся в процессе метаболизма называются метаболитами, а последнее соединение метаболического пути - конечный продукт.

Процесс распада сложных веществ на более простые называется катаболизмом. Так, поступающие в пищу белки, жиры, углеводы под действием ферментов пищеварительного тракта распадаются на более простые составные части (аминокислоты, жирные кислоты и моносахариды). При этом высвобождается энергия. Обратный процесс, т. е. синтез сложных соединений из более простых называется анаболизмом. Он идет с затратой энергии. Из образовавшихся в результате пищеварения аминокислот, жирных кислот и моносахаридов в клетках синтезируются новые клеточные белки, фосфолипиды мембран и полисахариды.

Существует понятие амфиболизм, когда одно соединение разрушается, но при этом синтезируется другое.

Метаболический цикл - это метаболический путь, один из конечных продуктов которого идентичен одному из соединений, вовлеченных в этот процесс.

Частный путь метаболизма - совокупность превращений одного определенного соединения (углеводы или белки). Общий путь метаболизма - когда вовлекаются два и более видов соединений (углеводы, липиды и частично белки вовлечены в энергетический метаболизм).

Субстраты метаболизма - соединения поступающие с пищей. Среди них выделяют основные пищевые вещества (белки, углеводы, липиды) и минорные, которые поступают в малых количествах (витамины, минеральные вещества).

Интенсивность метаболизма определяется потребностью клетки в тех или иных веществах или энергии, регуляция осуществляется четырьмя путями:

- Суммарная скорость реакций определенного метаболического пути определяется концентрацией каждого из ферментов этого пути, значением рН среды, внутриклеточной концентрацией каждого из промежуточных продуктов, концентрацией кофакторов и коферментов.
- Активностью регуляторных (аллостерических) ферментов, которые обычно катализируют начальные этапы метаболических путей. Большинство из них ингибируется конечным продуктом данного пути и этот вид ингибирования называется «по принципу обратной связи».
- Генетический контроль, определяющий скорость синтеза того или иного фермента. Яркий пример - появление в клетке индуцибельных ферментов в ответ на поступление соответствующего субстрата.
- Гормональная регуляция. Ряд гормонов способны активировать или ингибировать многие ферменты метаболических путей.

Живые организмы представляют собой термодинамически неустойчивые системы. Для их формирования и функционирования необходимо непрерывное поступление энергии в форме, пригодной для многопланового использования. Для получения энергии практически все живые существа на планете приспособились подвергать гидролизу одну из пирофосфатных связей АТФ. В связи с этим одна из главных задач биоэнергетики живых организмов это восполнение использованных АТФ из АДФ и АМФ.

Основной источник энергии в клетке - окисление субстратов кислородом воздуха. Этот процесс осуществляется тремя путями: присоединением кислорода к атому углерода, отщеплением водорода или потерей электрона. В клетках окисление протекает в форме последовательного переноса водорода и электронов от субстрата к кислороду. Кислород играет в этом случае роль восстанавливающегося соединения (окислителя). Окислительные реакции протекают с высвобождением энергии. Для биологических реакций характерны сравнительно небольшие изменения энергии. Это достигается за счет дробления процесса окисления на ряд промежуточных стадий, что позволяет запасать ее небольшими порциями в виде макроэргических соединений (АТФ). Восстановление атома кислорода при взаимодействии с парой протонов и электронов приводит к образованию молекулы воды.

Вопросы для изучения

1. Обмен веществ и энергии-основы процессов жизнедеятельности организма.
2. Роль ферментов в обмене веществ.
3. Возрастные особенности обмена веществ и энергии.

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf
<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>
http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454
<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>
http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F
<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>
<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnyie-ponyatiya.html>
[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -
Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)
<http://lib.rus.ec/b/447096/read>
[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -
Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

Лекция 16. Тканевое дыхание

Аннотация. В лекции рассматривается понятие «Тканевое дыхание» и дается характеристика данному процессу.

Ключевые слова. Тканевое дыхание, цитохромы, дыхательная цепь.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Это процесс потребления клетками тканей организма кислорода, который участвует в биологическом окислении. Такой вид окисления называют аэробным окислением. Если конечным акцептором в цепи переноса водорода выступает не кислород, а другие вещества (например пировиноградная кислота), то такой тип окисления называют анаэробным.

Т.о. биологическое окисление - это дегидрирование субстрата с помощью промежуточных переносчиков водорода и его конечного акцептора.

Дыхательная цепь (ферменты тканевого дыхания) - это переносчики протонов и электронов от окисляемого субстрата на кислород. Окислитель - это соединение, способное принимать электроны. Такая способность количественно характеризуется окислительно-восстановительным потенциалом по отношению к стандартному водородному электроду, рН которого равен 7,0. Чем меньше потенциал соединения, тем сильнее его восстанавливающие свойства и наоборот.

Т. о. любое соединение может отдавать электроны только соединению с более высоким окислительно-восстановительным потенциалом. В дыхательной цепи каждое последующее звено имеет более высокий потенциал, чем предыдущее.

Дыхательная цепь состоит из: НАД - зависимой дегидрогеназы; ФАД-зависимой дегидрогеназы; Убихинона (КоQ); Цитохромов b, c, a+a₃ .

НАД-зависимые дегидрогеназы. В качестве кофермента содержат НАД и НАДФ. Пиридиновое кольцо никотинамида способно присоединять электроны и протоны водорода.

ФАД и ФМН-зависимые дегидрогеназы содержат в качестве кофермента фосфорный эфир витамина В2 (ФАД).

Убихинон (КоQ) отнимает водород у флавопротеидов и превращается при этом в гидрохинон.

Цитохромы - белки хромопротеиды, способные присоединять электроны, благодаря наличию в своем составе в качестве простетических групп железопорфиринов. Они принимают электрон от вещества, являющегося немного более сильным восстановителем, и передают его более сильному окислителю. Атом железа связан с атомом азота имидазольного кольца аминокислоты гистидина с одной стороны от плоскости порфиринового цикла, а с другой стороны с атомом серы метионина. Поэтому потенциальная способность атома железа в цитохромах к связыванию кислорода подавлена.

В цитохроме с порфириновая плоскость ковалентно связана с белком через два остатка цистеина, а в цитохромах b и a, она ковалентно не связано с белком.

В цитохроме a+a₃ (цитохромоксидазе) вместо протопорфирина содержатся порфирин А, который отличается рядом структурных особенностей. Пятое координационное положение железа занято аминогруппой, принадлежащей остатку аминокислоты, входящего в состав самого белка.

В отличие от гемоглобина атом железа в цитохромах может обратимо переходить из двух в трехвалентное состояние это обеспечивает транспорт электронов.

Вопросы для изучения

1. Что такое тканевое дыхание?
2. Из чего состоит дыхательная цепь?

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-druhoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>

<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnyie-ponyatiya.html>

http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html

ТЕМА 10: ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КРОВИ. ОРГАНЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ

Аннотация. В данной лекции рассматривается состав крови, а так же дается характеристика группам крови.

Ключевые слова. Кровь, состав, группа, гомеостаз, тромбоциты, лейкоциты, эритроциты, клетки.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Лекция 17. Состав крови. Группы крови. Клетки крови.

Кровь = плазма + форменные элементы крови (44 %).

Плазма = вода (90 %) + растворенные вещества (10 %).

Сыворотка = плазма – фибриноген.

Общее количество крови в организме – 7 % от массы тела, а у детей - 8-9 %.

Гематокрит - часть объема крови, приходящаяся на долю эритроцитов - у мужчин 0,44-0,46, у женщин - 0,41-0,43. Вязкость - 4,5.

Растворенные вещества:

- ◆ электролиты
- ◆ белки крови
- ◆ транспортируемые вещества: питательные вещества (глюкоза, аминокислоты, жирные кислоты), промежуточные и конечные продукты метаболизма (мочевина, креатинин), регуляторные вещества (гормоны)

Форменные элементы крови:

★ эритроциты (красные клетки крови) - безъядерные плоские клетки крови в форме двояковогнутых дисков. Количество – $5,4 \cdot 10^{12}/л$. Основная функция – транспорт O_2 и CO_2 .

★ лейкоциты (белые клетки крови) – округлые клетки с ядрами. Количество – $4 - 10 \cdot 10^9/л$. Основная функция – защита организма от чужеродных веществ и микроорганизмов.

★ тромбоциты (красные пластинки) – безъядерные фрагменты клеток. Количество – $150 - 300 \cdot 10^9/л$. Основная функция – образование тромба.

Функции крови

- Интегративная – кровь является внутренней средой организма, которая объединяет все клетки, органы и системы организма
- Транспортная – кровь переносит питательные вещества, продукты метаболизма, газы, регуляторные вещества; с током крови переносятся клетки.

- Гомеостатическая – в крови существуют собственные системы, обеспечивающие поддержание постоянства внутренней среды организма: система свертывания крови, которая предупреждает кровопотерю при повреждении сосудов, буферные системы, которые поддерживают постоянство рН крови.
- Защитная – в крови существуют механизмы, обеспечивающие нейтрализацию проникших в организм чужеродных веществ и клеток.

Группы крови

Антиген – это чужеродное для организма вещество (белок, полисахариды), которое при попадании в организм индуцирует образование антител.

Антитело – это специфический белок, который вырабатывается в организме в ответ на внедрение антигена. Антитела называют иммуноглобулинами, т.к. они относятся к γ -глобулиновой фракции белков крови. Существует несколько видов антител (иммуноглобулинов) – IgA, IgD, IgE, IgG, IgM. Молекула иммуноглобулина G представляет собой Y-образный белок. На концах 2 коротких цепей антитела имеются участки, которые обладают способностью связываться с участками молекулы антигена. Антитела обладают специфичностью – они могут связываться только с молекулами того антигена, который вызывал их образование.

Иммунный ответ – процесс образования специфических антител в ответ на внедрение в организм антигена.

Каждый В-лимфоцит несет на своей поверхности определенный тип заякоренных в мембране антител. Каждый В-лимфоцит несет антитела только к одному антигену. Таким образом, каждый В-лимфоцит иммунной системы уникален.

Молекулы антигена, попавшие в кровь, сталкиваются с В-лимфоцитом, на котором есть антитела к данному антигену. Антиген связывается с антителами на поверхности В-лимфоцита.

Это приводит к активации В-лимфоцита: В-лимфоцит превращается в плазматическую клетку и начинает продуцировать соответствующие антитела.

Образующиеся антитела секретируются в кровь и связывают молекулы антигена. Образовавшиеся комплексы антиген-антитело поглощаются фагоцитирующими клетками и разрушаются.

На мембране эритроцитов иммобилизованы специфические гликолипиды, которые обладают антигенными свойствами. Эти вещества называются агглютиногенами.

В плазме крови присутствуют специфические антитела к каждому агглютиногену. Эти антитела называют агглютинидами. Всего известно около 300 агглютининов.

Агглютинация эритроцитов – процесс склеивания эритроцитов. Агглютинация происходит благодаря тому, что к 1 агглютиногену может присоединиться 2 агглютинина, расположенных на разных эритроцитах.

Каждый человек имеет свой специфический набор агглютининов и агглютиногенов. Правило: в плазме крови человека НЕ присутствуют агглютинины, специфичные к имеющимся у человека агглютиногенам. Если смешать кровь 2 разных людей, то в 70% случаев произойдет склеивание (агглютинация) эритроцитов.

Для описания индивидуальных комбинации агглютининов и агглютиногенов предложены системы групп крови (всего 9 систем). Агглютиногены и агглютинины, вызывающие сильную агглютинацию, входят в 2 основные системы – систему АВО и систему Rh.

В систему АВО входят:

- ◆ два агглютиногена: агглютиноген А и агглютиноген В
- ◆ два агглютинина: агглютинин а (специфичен к агглютиногену А) и агглютинин b (специфичен к агглютиногену В)

В соответствии с наличием этих агглютиногенов и агглютининов выделяют 4 группы крови:

Группа крови	Агглютиногены	Агглютинины
I (0)	Нет	а и b
II (А)	А	b
III (В)	В	а
IV (АВ)	А и В	Нет

В систему Rh входит агглютиноген D. В соответствии с наличием этого агглютиногена выделяют 2 группы крови:

Группа крови	Агглютиногены
Rh+	D
Rh-	Нет

Клетки крови

Эритроциты имеют форму двояковогнутых дисков диаметром 7,5 мкм. Такая форма эритроцита увеличивает площадь его поверхности, что ускоряет диффузию газов через мембрану эритроцита. Особенности строения. Эритроциты не имеют ядра. Эритроциты более чем на 90% состоят из воды и гемоглобина. Свойства. Эритроциты эластичны и легко деформируются. Это свойство позволяет эритроцитам проходить через узкие капилляры. Количество эритроцитов в крови – $5,4 \cdot 10^{12}/л$. Эритроциты составляют 45 % общего объема крови. Этот показатель называют гематокрит. Функции эритроцитов – транспорт кислорода и углекислого газа. Образование происходит в красном костном мозге. Эритропоэз – процесс образования эритроцитов, который протекает в красном костном мозге. Время жизни эритроцита – 120 дней.

Эритропоэз стимулируется гормоном эритропоэтином, который синтезируется в почках и печени.

Молекула гемоглобина состоит из 4 белковых цепей (2 а -цепи и 2 в -цепи). Каждая белковая цепь содержит гем. Гем – это порфириновое кольцо, в центре которого находится ион Fe^{++} . Каждый атом железа может присоединить одну молекулу кислорода, поэтому молекула гемоглобина присоединяет 4 молекулы кислорода. Молекулы углекислого газа присоединяются к свободным аминогруппам основных кислот гемоглобина, поэтому молекула гемоглобина может связать несколько десятков молекул углекислого газа. Молекулярная масса гемоглобина – 64,500. Содержание гемоглобина в крови – 150 г/л.

Лейкоциты – округлые клетки диаметром 10-20 мкм.

Лейкоциты способны к амебоидному движению, благодаря чему могут мигрировать из крови в ткани. Лейкоциты способны окружать инородные тела и захватывать их в цитоплазму (фагоцитоз).

Количество лейкоцитов колеблется в норме от $4 \cdot 10^9$ /л до $10 \cdot 10^9$ /л. Во время инфекции количество лейкоцитов увеличивается (лейкоцитоз). Уменьшение количества лейкоцитов ниже нормы называют лейкопенией. Функции лейкоцитов – защита организма от чужеродных белков, патогенных организмов (вирусы, бактерии, паразиты), раковых клеток. Образование лимфоцитов происходит в лимфатической системе, гранулоцитов и моноцитов – в красном костном мозге. Время жизни лейкоцита – до нескольких суток.

В зависимости от наличия в цитоплазме гранул, лейкоциты подразделяют на 2 группы – гранулярные лейкоциты (гранулоциты) и агранулярные лейкоциты (агранулоциты). Гранулоциты подразделяются на 3 группы, в зависимости от того, какими красителями окрашиваются их гранулы. Гранулы нейтрофилов окрашиваются нейтральными красителями, гранулы эозинофилов – кислыми, а базофилов – основными красителями.

Нейтрофилы составляют 50-70 % лейкоцитов. Нейтрофилы могут быстро проникать из капилляров в ткани. Нейтрофилы фагоцитируют бактерии и продукты распада тканей и разрушают их своими лизосомальными ферментами. Гной состоит главным образом из остатков разрушенных нейтрофилов.

Эозинофилы составляют 2-4 % лейкоцитов крови. Эозинофилы могут выделять вещества, которые разрушают мембраны чужеродных клеток.

Базофилы составляют 2-4 % лейкоцитов крови. Цитоплазматические гранулы базофилов содержат гепарин и гистамин. Базофилы усиливают иммунный ответ. Участвуют в развитии аллергических реакций.

Моноциты составляют 4-8 % лейкоцитов крови. Моноциты обладают выраженной способностью к фагоцитозу. Моноциты образуются в костном мозге и выходят в кровь. В крови они находятся 2-3 суток, после чего мигрируют в ткани и дифференцируются в тканевые макрофаги. Моноциты и макрофаги фагоцитируют чужеродные структуры, выделяют в кровотоки лейкотриены, интерлейкин-1, интерферон.

Лимфоциты составляют 25-40 % лейкоцитов крови. Лимфоциты созревают в тимусе (Т-лимфоциты) или в красном костном мозге (В-лимфоциты). Т-лимфоциты являются регуляторами иммунного ответа. В-лимфоциты продуцируют антитела во время иммунного ответа.

Тромбоциты представляют собой плоские безъядерные фрагменты клеток неправильной формы длиной 1-4 мкм и толщиной 0,5-0,75 мкм..

В крови тромбоциты пребывают в неактивном состоянии. Будучи активированы, они секретируют ряд биоактивных веществ. Количество тромбоцитов в крови составляет $150-300 \cdot 10^9/\text{л}$ в 1 мкл. Функции тромбоцитов – участвуют в механизмах гемостаза.

Образование тромбоцитов. В красном костном мозге стволовая клетка крови дифференцируется в гигантскую клетку - мегакариоцит. При действии гормона тромбопоэтина, мегакариоцит отщепляет до 1000 фрагментов цитоплазмы – тромбоцитов. Тромбоциты циркулируют в крови 5-11 суток, а затем разрушаются.

§ 31. Гемостаз

Гемостаз– процесс остановки кровотечения при повреждении стенки сосуда.

Гемостаз включает 3 взаимосвязанных друг с другом механизма:

- ◆ Сосудисто-тромбоцитарный механизм
- ◆ Коагуляционный механизм
- ◆ Ретракция тромба

Сосудисто-тромбоцитарный механизм активируется в течение первой минуты после повреждения сосуда. В области повреждения сосуда скапливаются тромбоциты, которые образуют тромбоцитарную пробку, закрывающую просвет сосуда. Тромбоциты секретируют вещества, вызывающие спазм сосуда. Этот механизм эффективно останавливает кровотечение только в мелких сосудах: капиллярах, артериолах, венах.

Коагуляционный механизм активируется в течение нескольких минут после повреждения сосуда. Процесс коагуляции состоит в том, что жидкая плазма крови превращается в плотный гель на основе белка фибрина. Коагуляция происходит вследствие образования нерастворимого белка фибрина из его растворимого предшественника – фибриногена. Образовавшийся гелевый сгусток усиливает тромбоцитарную пробку.

Ретракция тромба - сжатие сгустка за счет волокон фибрина и тромбоцитарного тромбостенина. За счет ретракции происходит уплотнение сгустка и стягивание краев раны.

Сосудисто-тромбоцитарный механизм гемостаза.

Адгезия тромбоцитов – тромбоциты скапливаются у поврежденного участка сосуда и прилипают к эндотелию по краям раны. Существуют 2 механизма адгезии тромбоцитов. 1) Поверхность мембраны поврежденного эндотелия приобретает положительный заряд. Поэтому к ней прилипают тромбоциты, наружная поверхность которых заряжена отрицательно. 2)

Повреждение сосуда приводит к образованию свободного фактора Виллебранда (в норме он ассоциирован с фактором VIII). Фактор Виллебранда образует мостики между субэндотелиальными структурами и белками поверхности тромбоцита.

Активация тромбоцитов. Адгезия тромбоцитов приводит к их активации. Активированные тромбоциты секретируют серотонин, катехоламины, АДФ. Серотонин оказывает сосудосуживающее действие.

Обратимая агрегация тромбоцитов. Под влиянием АДФ тромбоциты скучиваются и образуют рыхлую тромбоцитарную пробку, проницаемую для плазмы крови.

Необратимая агрегация тромбоцитов. Образующийся к этому времени в плазме крови тромбин действует на рецепторы тромбоцитов и приводит к их разрушению и слиянию в плотную массу. Образовавшаяся тромбоцитарная пробка непроницаема для плазмы крови.

Коагуляционный механизм гемостаза.

Процесс образования нерастворимого фибрина представляет собой каскад реакций, который завершается образованием фибрина. Конечные реакции этого каскада называются “общий путь коагуляции”. Началом “общего пути” является образование активатора протромбина. Образование активатора протромбина может инициироваться под действием белков плазмы крови (“внутренний путь”) или под действием белков поврежденной ткани (“внешний путь”).

Вещества, участвующие в свертывании крови, называют факторами свертывания. Различают факторы свертывания, присутствующие в плазме крови (факторы I – XIII) и факторы свертывания, выделяемые тромбоцитами (факторы 1 - 12).

Внутренний путь активации свертывания крови.

★ на поврежденном участке стенки сосуда обнажаются коллагеновые волокна

★ неактивный фактор XII (фактор Хагемана), соприкасаясь с коллагеновыми волокнами, активируется и превращается в фактор XIIa (активированный фактор Хагемана).

★ Фактор XIIa активирует фактор XI.

★ Фактор XIa в присутствии ионов Ca активирует фактор IX.

★ Фактор IXa образует комплекс с ионами Ca и тромбоцитарным фактором 3.

★ Образовавшийся комплекс в присутствии активированного фактора VIIIa производит активацию фактора X.

★ Активированный фактор Xa взаимодействует фактором Va и Ca²⁺ и образует комплекс, который является активатором протромбина (протромбиназы).

Примечание: активация фактора VIII и фактора V осуществляется тромбином.

Внешний путь активации свертывания крови.

◆ тромбопластин, который через поврежденную стенку сосуда попадает в кровь

◆ тканевый тромбопластин, соединяясь с факторами плазмы и тромбоцитов, приводит к образованию активатора протромбина.

◆ протромбиназа катализирует превращение профермента протромбина в активный фермент тромбин.

Общий путь активации свертывания крови.

- под действием протромбиназы протромбин превращается в тромбин

- фермент тромбин расщепляет фибриноген с образованием фибрина и активирует фактор XIII.

- молекулы мономерного растворимого фибрина под действием электростатических сил выстраиваются параллельно друг другу

- под действием активированного фактора XIII происходит полимеризация молекул фибрина и образуется нерастворимый полимерный фибриноген.

- В образовавшейся фибриновой сети остались эритроциты, которые еще более увеличивают плотность сгустка. При участии тромбоцитов происходит ретракция сгустка – уплотнение сгустка и выдавливание из него плазмы. Оставшиеся в фибриновой сети эритроциты дополнительно увеличивают плотность сгустка.

Противосвертывающая система крови.

При действии активаторов пламиноген плазмы крови превращается в активный плазмин. Плазмин производит ферментативный гидролиз фибрина, а образовавшиеся фрагменты ингибируют активность тромбина.

Ингибиторы протеиназ подавляют активность фибринообразующих ферментов - антитромбин 3, CRP, с1-ингибитор.

Вопросы для изучения

1. Значение, состав и свойства крови.
2. Форменные элементы крови.
3. Перечислите группы крови и дайте краткую характеристику.
4. Каковы возрастные особенности системы крови?

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>

<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnye-ponyatiya.html>

[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -
Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

<http://lib.rus.ec/b/447096/read>

[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -
Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

ТЕМА 11: ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ.

Аннотация. В данной теме рассматривается понятие «дыхание», строение и функции органов дыхания. А так же гигиенические требования к воздушной среде учебных заведений.

Ключевые слова. Дыхание, гипокания, возрастные особенности.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Лекция 18. Система органов дыхания: строение и функции

Нормальное функционирование органов и систем человека возможно только при условии быстрого и своевременного восстановления энергетического баланса. Организм получает энергию за счет окисления органических субстратов - углеводов, жиров, белков.

Дыхание - это сложный непрерывный процесс поддержания на оптимальном уровне окислительно-восстановительных процессов в организме человека. В процессе дыхания принято различать три звена: легочное дыхание, транспорт газов кровью, тканевое дыхание.

Легочное дыхание - это газообмен между организмом и окружающим его атмосферным воздухом. Оно делится на два этапа: газообмен между атмосферным и альвеолярным воздухом, газо- обмен между альвеолярным воздухом и кровью.

Легочное дыхание осуществляется за счет активности аппарата внешнего дыхания который включает в себя дыхательные пути (носоглотка, трахея, крупные бронхи), легкие, плевру, дыхательные мышцы, скелет грудной клетки, диафрагму. Основная функция аппарата легочного дыхания это доставка кислорода из окружающего воздуха и освобождение от избытка углекислого газа. Транспорт газов осуществляется кровью. Он обеспечивается разностью парциального давления газов по пути их следования.

Тканевое дыхание тоже разделено на два этапа. Первый этап - это обмен газов между кровью и тканями, второй связан с потреблением кислорода клетками и выделением ими углекислого газа. Дыхательный цикл состоит из вдоха, выдоха и дыхательной паузы. Обычно вдох короче выдоха. Оптимальное соотношение вдох/выдох=1/2.

Акт вдоха (осуществляется вследствие увеличения объема грудной клетки в трех направлениях: вертикальном, переднезаднем и горизонтальном. Благодаря движению ребер грудная клетка увеличивается в горизонтальном и переднезаднем направлениях, а в результате уплощения диафрагмы органы брюшной полости оттесняются вниз, в стороны и вперед, размер грудной клетки увеличивается в вертикальном направлении.

В зависимости от преимущественного участия в акте вдоха мышц грудной клетки и диафрагмы различают грудной (реберный) или брюшной (диафрагмальный) тип дыхания. У мужчин преобладает брюшной тип, у женщин - грудной тип дыхания. В некоторых случаях, например при физической нагрузке, в акте дыхания могут принимать участие вспомогательные мышцы - это мышцы плечевого пояса и шеи (грудинно-ключично-сосцевидная, лестничные мышцы, грудные большая и малая, передние зубчатые).

Оптимальным считается так называемое полное дыхание, в котором одновременно представлены и грудной и брюшной. Затем по оптимальности стоит брюшное, и самое неоптимальное это грудное дыхание. Преобладание грудного дыхания у женщин чаще всего обусловлено беременностью во время которой диафрагмальное дыхание практически отсутствует. После родов мало женщин занимается дыхательной гимнастикой способной восстановить нормальную экскурсию грудной клетки, последствием чего является так называемый гипервентиляционный синдром. Сущность гипервентиляционного синдрома состоит в следующем.

В норме при полном дыхании экскурсия верхних и нижних отделов легких осуществляется равномерно, у женщин с преобладанием грудного дыхания диафрагма в дыхании практически не участвует. Это приводит к недостаточной вентиляции нижних отделов легких. При физической нагрузке компенсацию в недостатке кислорода женщина пытается возместить за счет очень раннего включения мышц дополнительной дыхательной мускулатуры плечевого пояса и шеи, однако это увеличивает объем преимущественно верхних и средних отделов легких. В нижних отделах по прежнему вентиляция снижена. Дополнительная мускулатура не в состоянии столь длительно поддерживать дыхание. Возникают локальные изменения мышц, микроспазмы, образование участков ишемии (малокровия) в мышцах, и как результат - боли в грудной клетке, шее с иррадиацией в руку, снижена толерантность к физическим нагрузкам.

Более того для дальнейшей компенсации недостатка кислорода организм начинает не столько углублять дыхание, сколько учащать его, в результате из организма выводится много углекислого газа, возникает его недостаток

(гипокапния). Гипокапния приводит к повышению порога возбуждения мышц нарушению работы дыхательного центра в головном мозге. Это сопровождается головокружением, тошнотой, потемнением в глазах, сдавливающими головными болями, периодическими судорожными сокращениями отдельных мышц. Кроме того гипокинезия диафрагмы способствует застою желчи в желчном пузыре и печени, снижению моторики желудочно-кишечного тракта и как следствие нарушению пищеварения, способствующему нарушению обмена веществ и ожирению. Поэтому адекватное отношение тренеров к дыхательным упражнениям во время занятий будет способствовать улучшению результатов у клиентов. Признаками включения дополнительной дыхательной мускулатуры являются: поднятие плеч на вдохе, увеличение глубины подключичных ямок во время вдоха.

Акт выдоха (экспирация) осуществляется в результате расслабления наружных межреберных мышц и поднятия купола диафрагмы. При этом грудная клетка возвращается в исходное положение и дыхательная поверхность легких уменьшается.

Кислород находится в крови в двух состояниях: физическом растворении (2-3%) и в химической связи с гемоглобином (97%). Гемоглобин образует с кислородом непрочное, легко диссоциирующее соединение - оксигемоглобин. Сродство кислорода к гемоглобину существенно понижается в кислой среде, что характерно в тканях при избытке углекислоты, что увеличивает отдачу кислорода в капиллярах. Здесь же угольная кислота отнимает часть основания от восстановленного гемоглобина, в результате в эритроцитах и в плазме образуются бикарбонаты. А гемоглобин превращается в карбоксигемоглобин. При поступлении крови в легкие карбоангидраза эритроцитов расщепляет бикарбонаты образуя свободный CO_2 , а карбоксигемоглобин, отдавая CO_2 , превращается в оксигемоглобин снова. Свободный CO_2 выделяется из легких при выдохе.

Тканевое дыхание представляет собой процесс использования кислорода в клетке - его утилизацию в митохондриях, направленную на выработку энергии (АТФ) и в микросомах (обезвреживание токсических продуктов метаболизма) в клетках.

Физическая нагрузка сопровождается значительными сдвигами в активности органов и физиологических систем организма. Повышенные энерготраты обеспечиваются увеличением утилизации кислорода, что приводит к нарастанию содержания углекислого газа в жидкостях и тканях организма. В условиях относительной кислородной недостаточности (гипоксии) может изменяться характер и тканевого дыхания в котором начинают преобладать процессы анаэробного окисления. Анаэробное дыхание обуславливает увеличение в крови и тканях таких метаболитов как молочная кислота, продукты перекисного окисления липидов и др. Эти вещества оказывают стимулирующий эффект на сосудистые рефлексогенные зоны (хеморецепторы), непосредственно на нейроны самого дыхательного центра и клетки коры головного мозга, обладающих очень высокой чувствительностью к гипоксии и

ацидозу. Стимуляция центральной нервной системы приводит к углублению и учащению дыхательных движений, система дыхания начинает обеспечивать возросшие потребности организма в кислороде.

Гигиенические требования к воздушной среде учебных заведений

Отопление, вентиляцию, кондиционирование воздуха в общеобразовательных учреждениях следует предусматривать в соответствии с гигиеническими требованиями к общественным зданиям и сооружениям.

Теплоснабжение зданий обеспечивается от ТЭЦ, районных или местных котельных. Паровое отопление не используется.

В качестве нагревательных приборов могут применяться радиаторы, трубчатые нагревательные элементы, встроенные в бетонные панели, а также допускается использование конвекторов с кожухами. Отопительные приборы ограждаются съемными деревянными решетками, располагаются под оконными проемами и имеют регуляторы температуры. Не следует устраивать ограждений из древесно-стружечных плит и других полимерных материалов. Средняя температура поверхности нагревательных приборов не должна превышать 80°C.

При проектировании в школьном здании воздушного отопления, совмещенного с вентиляцией, следует предусматривать автоматическое управление системами для поддержания в помещении в рабочее время расчетных уровней температуры и относительной влажности воздуха в пределах 40 - 60%.

Во внеучебное время в помещении поддерживается температура не ниже 15°C.

Температура воздуха, поддерживаемая в системе воздушного отопления, в рабочее время не должна превышать 40°C.

В учебных помещениях рециркуляция воздуха в системах воздушного отопления не используется.

Отдельные системы вытяжной вентиляции следует предусматривать для следующих помещений (групп помещений): классных комнат и учебных кабинетов (при отсутствии воздушного отопления), лабораторий, актовых залов, бассейнов, тиров, столовой, медпункта, киноаппаратной, санитарных узлов, помещений для обработки и хранения уборочного инвентаря.

Воздухообмен в школьных столовых рассчитывается на поглощение теплоизбытков, выделяемых технологическим оборудованием кухни.

Асбестоцементные воздухопроводы в учебных учреждениях не применяются.

Печное отопление допускается только в одноэтажных малокомплектных сельских школах (не более 50 человек). Топка устраивается в коридоре.

Не следует устанавливать железные печи. Во избежание загрязнения воздуха помещений окисью углерода печные трубы закрываются не ранее полного сгорания топлива и не позднее, чем за 2 ч до прихода учащихся.

Площадь фрамуг и форточек в учебных помещениях должна быть не менее 1/50 площади пола. Фрамуги и форточки должны функционировать в любое время года.

Учебные помещения проветриваются во время перемен, а рекреационные - во время уроков.

До начала занятий и после их окончания необходимо осуществлять сквозное проветривание учебных помещений.

В теплые дни целесообразно проводить занятия при открытых фрамугах и форточках.

Температура воздуха в зависимости от климатических условий должна составлять: в классных помещениях, учебных кабинетах, лабораториях - 18 - 20°C при их обычном остеклении и 19 - 21°C - при ленточном остеклении; в учебных мастерских - 15 - 17°C; в актовом зале, лекционной аудитории, классе пения и музыки, клубной комнате - 18 - 20°C; в дисплейных классах - оптимальная 19 - 21°C, допустимая 18 - 22°C; в спортзале и комнатах для проведения секционных занятий - 15 - 17°C; в раздевалке спортивного зала - 19 - 23°C; в кабинетах врачей - 21 - 23°C; в рекреациях - 16 - 18°C; в библиотеке - 17 - 21°C; в вестибюле и гардеробе - 16 - 19°C.

Уроки физкультуры следует проводить в хорошо аэрируемых залах. Для этого необходимо во время занятий в зале открывать одно - два окна с подветренной стороны при температуре наружного воздуха выше 5°C и слабом ветре. При более низкой температуре и большей скорости движения воздуха занятия в зале проводятся при открытых фрамугах, а сквозное проветривание - во время перемен при отсутствии учащихся.

При достижении в помещении температуры воздуха в 15 - 14°C проветривание зала следует прекращать.

В помещениях общеобразовательных учреждений относительная влажность воздуха должна соблюдаться в пределах 40 - 60%.

В уборных, помещениях кухни, душевых и мастерских оборудуется вытяжная вентиляция.

Вытяжные вентиляционные решетки следует ежемесячно очищать от пыли.

В школьных учебно-производственных мастерских, где работа на станках и механизмах связана с выделением большого количества тепла и пыли, оборудуется механическая вытяжная вентиляция. Кратность воздухообмена составляет не менее 20 м³ в час на 1 ребенка. Станки и механизмы должны отвечать требованиям санитарных норм и иметь соответствующие защитные приспособления.

Вопросы для изучения

1. Структура и функция дыхания у детей и подростков.
2. Какие гигиенические требования предъявляются к воздушной среде учебных заведений?
3. Что представляет собой тканевое дыхание?

4. Какие существуют типы дыхания? Какой тип дыхания преобладает у мужчин?
5. Что такое полное дыхание и его значение?

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>

<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnye-ponyatiya.html>

[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -
Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

<http://lib.rus.ec/b/447096/read>

[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -
Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

ТЕМА 12: ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНОВ ВЫДЕЛЕНИЯ И КОЖИ

Лекция 19. Кожа: строение и функции

Аннотация. В данной лекции рассматривается понятие «кожа», ее строение и функции.

Ключевые слова. Кожа, потовые железы, сальные железы, эпидермис, дерма, подкожно-жировая клетчатка.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Кожа — самый большой орган человеческого тела. Площадь общего покрова взрослого человека 1,5-2м². На поверхности кожи определяются складки, морщины, борозды, которые имеют возрастные, половые, индивидуальные, топографические особенности.

При микроскопии в коже можно выделить следующие основные слои: эпидермис, дерму и подкожную жировую клетчатку.

Эпидермис — эпителиальный поверхностный отдел кожи, в свою очередь состоит из 5-ти клеточных слоев: рогового, блестящего, зернистого, шиповатого и базального.

Самый наружный слой — роговой — состоит из мертвых клеток в виде чешуек, не имеющих ядер, содержащих каротиновые фибрилы.

Клетки рогового слоя зарождаются как базальные и за 10-30 дней превращаются сначала в шиповатые, затем зернистые, блестящие и, наконец, в роговые. Роговой слой покрыт водно-жировым слоем, имеющим защитную функцию.

Блестящий слой располагается под роговым, состоит из безъядерных клеток. Хорошо развит на ладонях, подошвах, тыльных поверхностях кистей и стоп.

Зернистый слой образуется из шиповатых клеток, состоит из 1-4 рядов овальных или веретенообразных клеток, расположенных параллельно поверхности эпидермиса. Содержат гранулы кератогиалина, а также пластинчатые гранулы, играющие важную роль в осуществлении барьерной функции эпидермиса.

Шиповатый слой состоит из 3-15 рядов полигональных клеток, соединенных между собой и другими слоями эпидермиса межклеточными мостиками. Клетки имеют крупное ядро, хорошо выраженный фибриллярный аппарат, содержат пигмент.

Базальный слой состоит из цилиндрических клеток, расположенных на базальной мембране. Это ростковые клетки (кератиноциты). Из них образуются все вышележащие слои эпидермиса. В базальном слое располагаются меланоциты, продуцирующие пигмент меланин. Меланин состоит из трех основных красок — желтой, коричневой и черной. Преобладание той или иной краски обуславливает цвет кожи и волос. Количество пигмента зависит от активности меланоцитов. В базальном слое находятся также эпидермоциты белые отростчатые (или клетки Лангерганса), принимающие активное участие в реакциях иммунного ответа организма. А также осязательные клетки Меркеля.

Базальная мембрана — уплотненное аморфное межклеточное вещество. Здесь происходит соединение дермы и эпидермиса. Через нее происходят обменные процессы между дермой и эпидермисом, не имеющим кровоснабжения.

Дерма состоит из волокон соединительной ткани: коллагеновых, эластических, ретикулярных, а также клеточных элементов (гистиоцитов, фибробластов и др.) и основного аморфного вещества.

В дерме выделяют сосочковый слой и сетчатый слой.

Верхний сосочковый слой покрыт базальной мембраной, имеет волнистую поверхность, содержит тонкие коллагеновые волокна, эластические и ретикулиновые волокна, от которых зависит тургор кожи. Сетчатый слой дермы имеет более грубые коллагеновые волокна, расположенные параллельно поверхности кожи.

Подкожная жировая основа имеет различную толщину в разных участках тела. Ее нет на веках и под ногтевыми пластинками. Состоит из жировых клеток и фиброзного каркаса.

В дерме и подкожной жировой основе располагается хорошо развитая сеть кровеносных и лимфатических сосудов. Артериальные сосуды образуют густую сеть, тонкие сплетения вокруг волос, сальных и потовых желез, капиллярные петли в сосочковом слое. Венозные сосуды имеют три сплетения. Лимфатическая система расположена в сосочковом слое в виде синусов, в более глубоких слоях дермы она образует каналы, лакуны, капилляры.

Иннервация кожи. Центры кожного анализатора рассеяны по всей коре большого мозга, но основная часть расположена в задней центральной извилине.

Нервы вегетативной нервной системы, цереброспинальные чувствительные нервы располагаются в дерме и подкожной жировой основе, где заканчиваются в виде инкапсулированных сплетений. В эпидермисе оканчиваются отдельные нервные волокна, лишенные оболочек.

Мышцы кожи располагаются в дерме и подкожной жировой основе. Это гладкие и поперечно-полосатые мышцы. Пучки гладких мышц связаны с фолликулами волос, а также имеются в коже волосистой части головы, на лбу, щеках, тыле кистей и стоп, в коже мошонки, крайней плоти, вокруг сосков молочных желез, заднего прохода и подмышечных ямках. Поперечно-полосатые мышцы кожи располагаются на лице, обеспечивая его мимику.

Придатки кожи. Это волосы, ногти, сальные и потовые железы. Все они производные эпидермиса.

Сальные железы — это альвеолярные железы, имеются не всех участках кожи кроме ладоней и подошв. Больше всего их на волосистой части головы. Выводной проток железы, как правило, впадает в фолликул волоса. Иногда сальные железы открываются непосредственно на поверхности кожи (на лице, вокруг соска молочных желез, на крайней плоти и головке полового члена, на малых половых губах). Секрет сальных желез вместе с потом образует тонкий водно-жировой слой, предохраняющий кожу от высыхания, способствующий повышению ее эластичности и обладающий определенными бактерицидными свойствами. Последние сохраняются в течение нескольких дней (5-7), после чего жиры на поверхности кожи разлагаются и продукты их распада раздражают кожу, вызывая зуд.

Потовые железы. На коже человека имеются мерокриновые (простые трубчатые) и апокриновые (альвеолярные) потовые железы. Общее количество их около 3-4 млн. В норме функционирует около 50% желез. С потом выделяются токсические, лекарственные и другие соединения. В сутки выделяется около 500-600 мл пота. Реакция его кислая. При физических нагрузках и перегревах функция потовых желез резко усиливается.

Ногти — роговые пластинки, расположенные на тыльной поверхности концевых фаланг пальцев. Имеют свободный край, тело, корень. Поверхность гладкая, блестящая. Ногтевая пластинка располагается на ногтевом ложе и

окружена ногтевыми валиками. В проксимальном отделе ногтевой пластинки (матрице) имеются онихообласты, формирующие ногтевую пластинку.

Возрастные особенности строения кожи:

- ◆ Кожа детей внешне отличается от кожи взрослых бархатистостью, мягкостью, более розовым светлым цветом.
- ◆ Эпидермис значительно тоньше, деление на слои довольно четкое. Шиповатый и зернистый слои имеют меньшее количество рядов, роговой слой более рыхлый. У детей меньше меланоцитов, в связи с чем снижено пигментообразование.
- ◆ Дерма тоньше, коллагеновые ретикулярные волокна более нежные, эластическая сеть выражена слабее.
- ◆ Капиллярная сеть кожи детей выражена лучше, просветы более широкие.
- ◆ Волосные фолликулы развиты хорошо.
- ◆ Сальные железы развиты недостаточно.
- ◆ Потовые железы более развиты, чем у взрослых.

Кожа — многофункциональный орган. Кожа защищает организм от повреждающего действия физических, химических и биологических неблагоприятных факторов внешней среды. Защитная функция обеспечивается за счет эластичности и упругости тканей дермы и подкожной основы, наличия водно-липидной пленки на поверхности эпидермиса, плохой теплопроводности, хорошей сопротивляемости электрическому току и лучевой энергии роговых клеток, наличием водно-липидной смазки на поверхности кожи. Имеет значение постоянное слушивание, отторжение и восстановление слоев эпидермиса. Наличие пигмента как защиты от УФО. Кислая реакция (рН — 3,5-5,5), бактерицидные вещества в секрете потовых и сальных желез в межтканевой жидкости защищают от микроорганизмов.

В коже находится большое количество нервных окончаний, которые обеспечивают ее тактильную, болевую и температурную чувствительность.

Кожа оказывает существенную роль в осуществлении терморегуляции организма за счет испарения, теплопроводения, теплоизлучения, за счет деятельности потовых желез и сосудов кожи.

Кожа обладает дыхательной функцией. Через нее проникает кислород и выделяется углекислый газ.

Кожа проницаема для различных органических и неорганических веществ. Через нее могут проникать токсические вещества, оказывающие губительное влияние не только на саму кожу, но и весь организм.

Важна секреторная функция кожи, которая осуществляется потовыми и сальными железами, а также через эпидермис.

Кожа способна удерживать и накапливать различные вещества, участвуя в обменных процессах организма.

Кожа является депо крови и воды. В ней определяются белки, жиры, углеводы, ферменты, минеральные вещества, что указывает на ее активное участие в водном, минеральном, углеводном, белковом и жировом обмене.

Клетки эпидермиса и базальная мембрана имеют важное значение в развитии иммунных реакций в коже и играют определенную роль в общих иммунных реакциях организма.

Вопросы для изучения

1. Назовите основные слои кожи и дайте краткую характеристику.
2. Какими функциями обладает кожа?
3. Возрастные особенности строения кожи?
4. Придатки кожи и их функции.

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>

<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnye-ponyatiya.html>

[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -
Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

<http://lib.rus.ec/b/447096/read>

[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -
Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

Лекция 20. Терморегуляция

Аннотация. В лекции раскрываются понятия «терморегуляция», «теплоотдача», «изотермия», а так же рассматриваются виды терморегуляции.

Ключевые слова. Терморегуляция, изотермия, теплоотдача, рецепторы, температура.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Температура тела человека и высших животных поддерживается на относительно постоянном уровне, несмотря на колебания температуры окружающей среды. Это постоянство температуры тела носит название изотермии.

Изотермия свойственна только так называемым гомойотермным, или теплокровным животным. Изотермия отсутствует у пойкилотермных, или

холоднокровных животных, температура тела которых переменна и мало отличается от температуры окружающей среды.

Изотермия в процессе развития организма развивается постепенно. У новорожденного ребенка способность поддерживать постоянство температуры тела слабая. Вследствие этого может наступить охлаждение (гипотермия) или перегревание (гипертермия) организма при таких температурах окружающей среды, которые не оказывают влияния на взрослого человека. Кроме того, даже небольшая мышечная работа, например связанная с длительным криком ребенка, может повысить температуру тела.

Температура — один из важнейших факторов, определяющих скорость и направление химических реакций. Суть обмена веществ — главного и неотъемлемого признака жизни — химические ферментативные реакции. Поэтому температура — одна из важнейших констант организма, которая поддерживается на строго постоянном уровне. Температура органов и тканей, как и всего организма в целом, зависит от интенсивности теплопродукции и от величины теплоотдачи.

Теплопродукция происходит вследствие непрерывно совершающихся экзотермических реакций. Эти реакции протекают во всех органах и тканях с разной степенью интенсивности. В тканях и органах, производящих активную работу — в мышечной ткани, печени, почках, выделяется большее количество тепла, чем в менее активных — соединительной ткани, костях, хрящах.

Теплоотдача — отдача тепла в окружающую среду, она идет постоянно и одновременно с процессом теплопродукции.

Потеря тепла осуществляется несколькими путями. Как любое нагретое тело, организм отдает тепло путем излучения. В условиях, когда температура окружающей среды ниже температуры тела, происходит отдача тепла путем конвекции — нагреванием воздуха или предметов, с которыми тело соприкасается. Наконец, теплоотдача осуществляется путем испарения воды — пота с поверхности тела. Часть тепла теряется с выдыхаемым воздухом, мочой и калом.

Температура разных органов различна. Так, печень, расположенная глубоко внутри тела и дающая большую теплопродукцию, имеет у человека более высокую и постоянную температуру (37,8—38°C) по сравнению с кожей, температура которой значительно ниже (на покрытых одеждой участках 29,5—33,9°C) и в большей мере зависит от окружающей среды. При этом различные участки кожной поверхности имеют разную температуру. Обычно температура кожи туловища и головы (33—34°C) выше температуры конечностей. Из изложенного следует, что понятие «постоянная температура тела» является условным. Лучше всего среднюю температуру организма как целого характеризует температура крови в наиболее крупных сосудах, так как циркулирующая в них кровь нагревается в активных тканях (тем самым охлаждая их) и охлаждается в коже (одновременно согревая ее).

О температуре тела человека судят обычно на основании ее измерения в подмышечной впадине. Здесь температура у здорового человека равна 36,5—

36,9°C. В клинике часто (особенно у грудных детей) измеряют температуру в прямой кишке, где она выше, чем в подмышечной впадине, и равна температуре у здорового человека в среднем 37,2—37,5°C.

Температура тела не остается постоянной, а колеблется в течение суток в пределах 0,5—0,7°C. Покой и сон понижают температуру, мышечная деятельность повышает ее. Максимальная температура тела наблюдается в 4—6 ч. вечера, минимальная — в 3—4 ч. утра.

Постоянство температуры тела у человека может сохраняться при условии равенства теплопродукции и теплоотдачи всего организма. Это достигается с помощью физиологических механизмов терморегуляции. Терморегуляция проявляется в форме взаимосочетания процессов теплопродукции и теплоотдачи, регулируемых нервно-эндокринным путем. Терморегуляцию принято разделять на химическую и физическую.

Химическая терморегуляция осуществляется путем изменения уровня теплообразования, т.е. усиления или ослабления интенсивности обмена веществ в клетках организма. Физическая терморегуляция осуществляется путем изменения интенсивности отдачи тепла.

Увеличение продукции тепла при сократительном термогенезе происходит за счет увеличения активности мышечной ткани. При сокращении скелетных произвольных мышц выработка тепла увеличивается. Существует особый вид мышечных сокращений — мышечная дрожь, при которой мышцы не совершают полезной работы и их сокращение направлено исключительно на выработку тепла.

При несократительном термогенезе меняется ход химических реакций. Не вся освобождающаяся в процессах диссимиляции энергия заключается в молекулы АТФ. Число синтезируемых молекул АТФ уменьшается, т.к. часть энергии сразу переходит в тепло. Организм согревается, но его рабочие возможности уменьшаются. Химическая терморегуляция, основанная на изменении обмена веществ, — слишком дорогая цена для поддержания температуры тела на постоянном уровне.

Химическая терморегуляция имеет важное значение для поддержания постоянства температуры тела, как в нормальных условиях, так и при изменении температуры окружающей среды. Механизмы химической терморегуляции включаются тогда, когда органам подвергается длительному и сильному охлаждению.

У человека отмечается усиление теплопродукции вследствие увеличения интенсивности обмена веществ, если температура окружающей среды становится ниже оптимальной температуры или зоны комфорта. При обычной легкой одежде эта зона находится в пределах 18—20°C, а для обнаженного человека — 28°C.

Наиболее интенсивная теплопродукция в организме происходит в мышцах. Даже если человек лежит неподвижно, но с напряженной мускулатурой, окислительные процессы, а вместе с тем и теплопродукция повышаются на

10%. Небольшая двигательная активность ведет к увеличению теплообразования на 50—80%, а тяжелая мышечная работа — на 400—500%.

В условиях холода теплообразование в мышцах увеличивается, даже если человек находится в неподвижном состоянии. Это обусловлено тем, что охлаждение поверхности тела, действуя на рецепторы, воспринимающие холодное раздражение, рефлекторно обуславливает беспорядочные произвольные сокращения мышц, проявляющиеся в виде дрожи (озноб). При этом обменные процессы организма значительно усиливаются, увеличивается потребление кислорода и углеводов мышечной тканью, что и влечет за собой повышение теплопродукции.

В химической терморегуляции, кроме мышц, значительную роль играют печень и почки.

Освобождение энергии в организме совершается за счет окислительного распада белков, жиров и углеводов. Поэтому все механизмы, которые регулируют окислительные процессы, регулируют и теплопродукцию.

Физическая терморегуляция появилась на более поздних этапах эволюции. Ее механизмы не затрагивают процессов клеточного обмена. Механизмы физической терморегуляции включают рефлекторно и имеют как любой рефлекторный механизм три основных компонента. Во-первых, это рецепторы, воспринимающие изменение температуры внутри организма или окружающей среды. Второе звено — это центр терморегуляции. Третье звено — эффекторы, которые изменяют процессы теплоотдачи, сохраняя температуру тела на постоянном уровне. В организме, кроме потовой железы, нет собственных эффекторов рефлекторного механизма физической терморегуляции.

Физическая терморегуляция — это регуляция теплоотдачи. Ее механизмы обеспечивают поддержание температуры тела на постоянном уровне как в условиях, когда организму грозит перегрев, так и при охлаждении.

Физическая терморегуляция осуществляется путем изменений отдачи тепла организмом. Особо важное значение она приобретает в поддержании постоянства температуры тела во время пребывания организма в условиях повышенной температуры окружающей среды.

Теплоотдача осуществляется путем теплоизлучения (радиационная теплоотдача), конвекции, т. е. движения и перемешивания нагретого телом воздуха, теплопроводения, т.е. отдачи тепла веществом, соприкасающимся с поверхностью тела. Характер отдачи тепла телом изменяется в зависимости от интенсивности обмена веществ.

Потере тепла препятствует тот слой неподвижного воздуха, который находится между одеждой и кожей, так как воздух плохой проводник тепла. В значительной степени препятствует теплоотдаче слой подкожной жировой клетчатки в связи с малой теплопроводностью жира.

Температура кожи, а следовательно интенсивность теплоизлучения и теплопроводения могут изменяться в холодных или жарких условиях внешней среды в результате перераспределения крови в сосудах и при изменении объема циркулирующей крови.

На холоде кровеносные сосуды кожи, главным образом артериолы, сужаются; большее количество крови поступает в сосуды брюшной полости и тем самым ограничивается теплоотдача. Поверхностные слои кожи, получая меньше теплой крови, излучают меньше тепла, поэтому теплоотдача уменьшается. Кроме того, при сильном охлаждении кожи происходит открытие артериовенозных анастомозов, что уменьшает количество крови, поступающей в капилляры, и тем самым препятствует теплоотдаче.

Перераспределение крови, происходящее на холоде, — уменьшение количества крови, циркулирующей через поверхностные сосуды, и увеличение количества крови, проходящей через сосуды внутренних органов, — способствует сохранению тепла во внутренних органах, температура которых поддерживается на постоянном уровне.

При повышении температуры окружающей среды сосуды кожи расширяются, количество циркулирующей в них крови увеличивается. Возрастает также объем циркулирующей крови во всем организме вследствие перехода воды из тканей в сосуды, а также потому, что селезенка и другие кровяные депо выбрасывают в общий кровоток дополнительное количество крови. Увеличение количества крови, циркулирующей через сосуды поверхности тела, способствует теплоотдаче посредством радиации и конвекции. Для сохранения постоянства температуры тела при высоких температурах окружающей среды имеет значение и потоотделение, происходящее за счет теплоотдачи в процессе испарения воды.

Регуляторные реакции, обеспечивающие сохранение постоянства температуры тела, представляют собой сложные рефлекторные акты, которые возникают в ответ на температурное раздражение рецепторов.

Рецепторы, с которых запускаются рефлекторные механизмы химической и физической терморегуляции, подразделяются на рецепторы, реагирующие на тепло и холод, или тепловые и холодовые терморецепторы. Они располагаются как на поверхности, так и внутри тела. Из поверхностных особенно важны терморецепторы кожи, из внутренних — терморецепторы гипоталамуса.

Центральный механизм системы терморегуляции состоит из ряда отделов центральной нервной системы, начиная от спинного мозга и до коры больших полушарий головного мозга включительно. Ее главный отдел расположен в гипоталамусе и подразделяется на центр теплопродукции и центр теплоотдачи. Импульсы из гипоталамуса поступают по нисходящим путям к центрам вегетативной нервной системы, расположенным в продолговатом и спинном мозге, или к нейронам, иннервирующим поперечно-полосатые мышцы. Затем по вегетативным и соматическим нервам информация идет к эффекторам терморегуляции: мышцам, потовым железам, центрам дыхательной и сердечно-сосудистой систем, изменяя их функции в интересах сохранения или отдачи тела. Благодаря связям структур гипоталамуса и гипофиза, центральные структуры терморегуляции через железы внутренней секреции нейрогуморальным путем могут влиять на интенсивность обмена веществ в клетках, увеличивая теплопродукцию. Это, безусловно, рефлекторные

механизмы регуляции температуры тела. Тесные связи гипоталамических центров с корой головного мозга обеспечивают условно-рефлекторную регуляцию процессов терморегуляции, тонкое приспособительное изменение деятельности всех органов, принимающих участие в терморегуляции в ответ на многообразные изменения внешней среды.

Единственным собственным эффектором — исполнителем физической терморегуляции — является потовая железа. Потоотделение — наиболее мощный физиологический механизм отдачи тепла, т.е. охлаждения. Человек в спокойном состоянии теряет путем испарения влаги, выделившейся при потоотделении, около 20% тепла, а при мышечной работе — до 80%. Интенсивность процесса испарения зависит от многих факторов: состояния организма, окружающей температуры, движения воздуха и его влажности. Испарение воды — важный фактор физической терморегуляции. Помимо собственного эффектора потовой железы, оно осуществляется и выделением воды при дыхании и испарением ее с поверхности дыхательных путей. Таким образом, дыхательная система — один из важнейших эффекторов физической терморегуляции. Изменение частоты и глубины дыхательных движений — тепловая одышка, возникающая в условиях воздействия на организм высокой температуры, — важный механизм терморегуляции у человека. Один из самых важных эффекторов физической терморегуляции — сердечно-сосудистая система, которая решает задачи как теплоотдачи, так и теплосохранения, и поэтому вовлекается в процессы терморегуляции и в условиях, грозящих организму перегревом и охлаждением. Тепло отдается в окружающую среду с поверхности тела — кожи, подкожной жировой клетчатки и частично прилегающих мышц. Изменение диаметра сосудов этих органов приводит к перераспределению количества «нагретой» циркулирующей крови. В условиях, когда теплоотдачу необходимо уменьшить, происходит сужение сосудов, количество крови поступающей к поверхности тела, уменьшается, и нагретая кровь, проходя через артериовенозные анастомозы, стекает в сосуды внутренних органов. Температура поверхности тела понижается, и уменьшается отдача тепла путем теплоизлучения и конвекции. В условиях, требующих повышения теплоотдачи, расширение сосудов приводит к увеличению притока «горячей» крови к поверхности тела, и теплоотдача увеличивается. Одновременно в этих условиях возрастает и потоотделение.

Вопросы для изучения

1. Охарактеризуйте понятие «изотермия».
2. Значение химической терморегуляции.
3. Что такое теплопродукция?
4. Каким образом поддерживается постоянство температуры?

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>

http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454

<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F

<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>

<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnyie-ponyatiya.html>

[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -
Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

<http://lib.rus.ec/b/447096/read>

[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -
Vozrastnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova_-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

ТЕМА 13: СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ.

Лекция 21. Здоровье детей и подростков

Аннотация. В данной теме рассматриваются гигиенические требования, предъявляемые к организации учебно-воспитательного процесса в соответствии с анатомо-физиологическими особенностями учащихся.

Ключевые слова. Здоровье, режим, профилактика.

Методические рекомендации по изучению темы. Вначале необходимо изучить теоретическую часть с определениями основных понятий. После этого следует ответить на теоретические вопросы, приведённые в конце темы.

Профилактика отклонения здоровья и возникновения заболеваний школьников ведётся в трех направлениях: 1) организация учебно-воспитательного процесса в соответствии с анатомо-физиологическими особенностями учащихся; 2) повышение функциональных возможностей растущего организма средствами физической культуры; 3) дифференцированные режимы в сочетании с лечебными мероприятиями для детей группы риска.

Все три направления предусматриваются годовым планом работы врача школы, обсужденным на педагогическом совете и утвержденным главным врачом детской поликлиники.

Первое направление определяется планировкой, санитарно-техническими сооружениями и оборудованием школы. Именно эти факторы создают благоприятные условия для проведения учебного процесса, отдыха, физического воспитания, полноценного естественного освещения, оптимальной

воздушно-тепловой среды, питания. Гигиенические требования к участку и зданию школы. Основные гигиенические нормативы и требования к строительству школ обеспечиваются законодательными документами — строительными нормами и правилами (СНиП), которые систематически пересматриваются с учетом научных достижений в области гигиены и физиологии растущего организма, развитием строительной и санитарной техники. Школа относится к числу учреждений повседневного обслуживания, поэтому расстояние до школы в городах не должно превышать 0,5 км, а в сельских школах радиус обслуживания увеличивается до 3 км. При расстоянии до школы свыше 3 км необходимы организованный подвоз детей или наличие интерната. Увеличение расстояния от места проживания до школы вызывает нарушение режима дня школьника, так как сокращает время, отведенное на приготовление уроков, внешкольные занятия по интересам, снижает умственную работоспособность, ухудшает состояние сердечнососудистой, дыхательной и других систем организма ученика.

Экспертиза жилых и производственных помещений: электромагнитное излучение любого происхождения, шум, радиационный фон. Комплексное обследование. Аккредитованный испытательный центр АНО НИИЦ "РФТТ"

Земельный участок школы предназначен обеспечить не только учебно-воспитательный процесс, но и оздоровление детей. Использование участка должно начинаться с прихода детей в школу до занятий на игровых и спортивных площадках, проведения гимнастики перед уроком (вводная гимнастика). На участке предусмотрены учебные занятия по естествознанию, биологии, географии, астрономии, физике, элементам сельскохозяйственного труда, а также занятия по физическому воспитанию. Пришкольный участок должен максимально использоваться во время перемен, особенно динамической перемены, прогулок и игр групп продленного дня, для проведения кружковых занятий юных натуралистов, спортивных секций, при организации на базе школы летнего пионерского лагеря или площадок отдыха для детей, остающихся летом в городе. На участке выделяются следующие зоны: учебно-опытная, спортивная, отдыха и хозяйственная.

Учебно-опытная зона составляет 25 % площади участка и включает участки огородных и садовых растений, парники, теплицы с зоологическим уголком, метеорологическую и географическую площадки для занятий по биологии (должен быть сооружен навес), а также «классы на воздухе» для детей младшего школьного возраста, которые изолируются от других площадок зелеными насаждениями, экранируются стеной; на ней можно укреплять доски с наглядными пособиями. Отводится место для хранения оборудования, наглядных пособий и другого инвентаря. Спортивная зона (40 % участка школы) состоит из легкоатлетической зоны (беговые дорожки, места для метаний, прыжков); игровой зоны (площадки для игры в волейбол, баскетбол, ручной мяч, футбол), гимнастической зоны (лестницы разного типа, кольца, канат, перекладины и др.). Во избежание слепящего действия солнечных лучей во время занятий спортивные площадки располагаются по длинной оси с севера

на юг. Зона отдыха включает площадку для детей 1-го класса (6 лет) из расчета 7,2 м² на 1 ребенка, площадку для детей II—IV классов (7—9 лет) из расчета по 100 м² на каждый класс, площадку для учащихся IV—VIII классов по 25 м² на каждый класс. Площадки для тихого отдыха располагаются вблизи сада, в отдалении от спортивной и хозяйственной зоны.

Хозяйственная зона — здесь размещаются хозяйственные постройки и мусоросборник, который должен быть удален от окон и входов в здание школы на расстояние не менее 25 м.

Озеленять участок школы следует из расчета не менее 40—50 % его территории. Ширина зеленой полосы на границе участка — 1,5 м, а со стороны улицы — не менее 6 м. В площадь озеленения включаются учебно - опытный участок, газоны, зоны отдыха, защитная зеленая полоса. Асфальтные покрытия должны быть ограничены отстойками у самих зданий и переходными дорожками к площадкам. Площадки для отдыха детей лучше засеивать трудновытаптываемыми травами. Здание школы делится на три основные группы помещений: учебная, культурно-массового назначения и помещения обслуживающего назначения.

Учебная группа помещений включает в себя учебные секции первых классов (детей 6 лет). Каждый класс имеет следующий набор помещений: классная комната из расчета 2,4 м² на одного ребенка; спальная комната — 2,0 м²; игровая комната — 2,0 м² на одного ребенка. В секции объединяется не более 2 классов, для которых предусматривается гардероб для верхней одежды — 0,5 м² на одного ребенка; рекреация — 1 м² на одного ребенка; два туалета (один для мальчиков и один для девочек). Кроме того, отдельное помещение столовой или специально выделенные места в общем обеденном зале.

Секции 2—4-х классов (7—9 лет) делаются не более чем на 6 классных помещений и прилежащих к ним рекреаций, санитарных узлов; секции учебных кабинетов и лабораторий для 4—10/11-х классов — с соответствующими рекреационными помещениями и санитарными узлами, помещениями для трудового и профессионального обучения (мастерские, кабинеты домоводства, профориентации), группой спортивных помещений (1 — 2 зала, 2—4 раздевалки, снарядная, комната для преподавателя, бассейн с набором помещений). Помещения культурно-массового назначения: актовый зал, лекционная аудитория, класс пения и музыки, комнаты общественных организаций (пионерская, комсомольская), библиотека с читальней, помещения для кружковой работы и для групп продленного дня. Основные требования к архитектурно-планировочным решениям школьных зданий сводятся к максимальному разделению большого детского коллектива на отдельные возрастные группы, к возможности создания дифференцированного режима учебной и внеучебной деятельности для учащихся разного возраста, к организации полноценного отдыха в здании и на участке. Так, например, помещения для 6-летних детей целесообразно строить по типу групповой ячейки детского сада. Наиболее полно этим требованиям отвечает блочно-секционная планировочная структура школьных зданий.

Систематическое пребывание на воздухе во время перемен определяется степенью благоустройства участка, количеством входов и устройством гардеробов. Наличие нескольких выходов на участок из здания школы и децентрализованных гардеробов обеспечивает проведение ряда режимных моментов на воздухе. Наблюдения показывают, что число детей, одновременно находящихся в рассредоточенных гардеробах, в 7—8 раз меньше, а время, затраченное на одевание, в 3 раза меньше, чем в централизованных гардеробах школ той же вместимости. В практике нередко встречается неверное использование планировочных решений: один вход вместо имеющихся трех, прямой график движения вместо ломаного, один гардероб вместо двух, одно туалетное помещение на этаже вместо двух и т. д. Врач обязан быть хорошо знаком с проектными решениями школы и не допускать использования их не по назначению. Правильная с гигиенических позиций расстановка мебели и оборудования, благоприятные условия видимости на . классной доске, светового климата, микроклимата и состояния воздушной среды обеспечиваются при размерах класса в 50—64 м², кабинета — 66 м² и лаборатории — 70 м². Наполняемость 1-го класса — 25 учащихся, 2—4-го — 30, 10—11-го — не более 25 учащихся.

Расчет минимальной площади на одного школьника в мастерских — 2,5 м², в спортивном зале — 4,0 м², в столовой — 0,65 м², в библиотеке — 0,04 м².

Помещения медицинского обслуживания предусматриваются во всех школах, кроме школ на 80 учащихся. В их состав входят два помещения: кабинет врача и процедурная. В школах на 18 классов и более необходим еще кабинет зубного врача.

Помещения для групп продленного дня. В школах с односменными занятиями планировка такая, чтобы в каждой секции 1—3-х классов было по 1—2 дополнительных (к учебным) помещения общей площадью 50—60 м² для игр детей. Эти помещения должны иметь непосредственную связь с классами. При двухсменных занятиях лучше, если классы для приготовления уроков и помещения для таких игр объединены в специальный блок или секцию. Естественное и искусственное освещение обеспечивает световую среду, в которой происходит формирование зрительного анализатора. Доказано, что среди уча-щихся, занимающихся в неблагоприятных условиях освещения, не только выше процент близоруких, но и выше степень общего утомления по сравнению с учащимися, занимающимися в условиях хорошей освещенности. Световой климат удовлетворяет гигиеническим требованиям, если уровень его достаточен, световой поток распределен равномерно, нет контрастов в помещении, отсутствует прямая и отраженная блескость.

Величина освещенности помещения определяется застекленной поверхностью окон, их высотой и формой. Освещенность достаточна, если застекленная поверхность составляет не менее 1/4 площади пола, окна вытянуты вверх и верхний их край отстоит от потолка на 0,1—0,3 м. Необходимо боковое левостороннее (бестеневое) освещение. Оно обосновано

тем, что таким образом представляется возможность взгляда вдаль на наружное пространство, обеспечивающее отдых для аккомодационного аппарата глаз.

Ориентация учебных помещений — юг, юго-восток. Недопустима западная и северная ориентация, так как в таких случаях отмечаются более низкие уровни освещенности, температуры воздуха, а также малая степень ультрафиолетовой радиации. Ленточное освещение (окна в виде непрерывной ленты с левой стороны) в солнечные дни приводит к зрительному дискомфорту и повышает температуру воздуха в учебных помещениях. При таком освещении применяются солнцезащитные устройства (жалюзи, шторы из поплина, льна). На световую среду влияет цветовая гамма интерьера помещений. Функциональное состояние зрительного анализатора и показатели работоспособности выше при зеленой гамме цветов, чем при белой, коричневой, черной. Наилучший цвет для мебели и стен — светло-зеленый и цвет натурального дерева, для доски — коричневый, темно-зеленый.

С учетом изменений естественной освещенности в течение дня и года нужно пользоваться световым календарем, который предусматривает время включения искусственных источников света. Уровни освещенности в первом ряду парт в 3—4 раза выше, во втором — в 1,5—2 раза выше, чем в третьем ряду, что определяет раздельность и последовательность включения искусственного освещения. В первую очередь включаются светильники третьего ряда, затем — второго и, наконец, первого.

Гигиенические нормативы искусственного освещения — 300 лк для люминесцентных ламп и 150 лк для ламп накаливания. Люминесцентные лампы имеют определенные преимущества: способствуют увеличению скорости различения, устойчивости ясного видения, сохранению общей работоспособности. Имеются и технико-экономические преимущества, а именно: они обладают большей светоотдачей (в 4—5 раз) и сроком службы (в 10—12 раз) по сравнению с лампами накаливания. Для общего освещения учебных помещений рекомендуются светильники типа ЛСО 02—2Х40, ЛСО 02—4Х40. Доску нужно освещать двумя светильниками типа ЛПО 12Х40. Данные светильники устанавливаются впереди доски на расстоянии 0,6 м на высоте 2,2 м от пола. Требуемый уровень освещенности, ^{ТМ} в классе 50 м² создают 12 люминесцентных светильников общего освещения и светильники над классной доской (удельная мощность 20 Вт/м²). При лампах накаливания необходимо иметь 8 светильников типа СК-300 (удельная мощность 48 Вт/м²) и светильники отраженного типа для классной доски типа ШКД. Недопустимо уменьшать освещенность шторами.

Воздушный режим помещений школы определяет самочувствие, работоспособность и здоровье учащихся. Воздух закрытых помещений меняет свои физические, химические и биологические качества за счет выделения учащимися более 200 антропогенных веществ, тепла и влаги. Часть выделений обладает токсическими, алергизирующими свойствами и раздражающим действием. Обеспечить оптимальные микроклиматические условия помещений возможно при наличии в здании эффективных и надежных в эксплуатации

систем вентиляции и отопления, правильной их эксплуатации. В школах применяются две системы, вентиляции: неорганизованный местный приток воздуха через форточки, фрамуги и канальная система вытяжки с естественным и механическим побуждением (вытяжная вентиляция); организованный приток свежего воздуха в двух вариантах — децентрализованный с неподогретым воздухом и централизованный с подогретым воздухом.

В течение урока температура в классе повышается на 3—4°. Интенсивное (сквозное) проветривание следует проводить в отсутствие детей под контролем термометра, а лучше психрометра. Критерием полного воздухообмена является снижение температуры воздуха на 2—У. При этом охлаждения учащихся не происходит, так как в первые 7—10 минут урока температура восстанавливается. Медицинские работники, контролируя воздушно-тепловой режим, должны интересоваться правильной эксплуатацией вентиляционных устройств. помнить, что холодный воздух вытесняет теплый. Например, недопустимо открывание форточек (фрамуг) в туалетах, так как холодный воздух из них будет вытеснять воздух туалета в рекреации, а затем и в классы. К тому же ведет направленная циркуляция холодного воздуха через входные двери первого этажа. Происходит не обновление воздуха, а перетекание его с первого этажа на второй, а затем и на третий. По этой причине самая неблагоприятная воздушная среда на третьем этаже. Приток воздуха должен осуществляться с таким расчетом, чтобы он поступал в помещение с более высокой температурой и вытеснял последний через вытяжные каналы. Например, открытая фрамуга во время урока в коридоре обеспечивает подтекание свежей струи в классные помещения и удаление загрязненного воздуха через вытяжку, находящуюся в верхней части классного помещения. Тепловой комфорт школьников выявлен при температуре воздуха в учебных помещениях 18—20° зимой, 16— 22° — весной. Умеренное напряжение терморегуляции происходит при температуре 17—22° и 15—23° соответственно.

Умеренное напряжение терморегуляции допустимо и целесообразно для детей, потому что способствует тренировке терморегуляционной системы. Нахождение учащихся только в комфортных условиях задерживает возрастное становление терморегуляционных систем, что, в свою очередь, является фактором риска, снижающим неспецифическую устойчивость к заболеваниям. Медицинские работники школ и СЭС знакомят педагогический и обслуживающий коллектив с правилами проверки действия вентиляционных систем, режимом проветривания каждого помещения и осуществляют контроль за воздушной средой школьного здания. Целесообразно составлять график проветривания для дежурных учащихся. Естественный приток свежего воздуха в учебные помещения осуществляется за счет форточек (фрамуг), площадь раскрытия которых не менее 1/50 площади пола. Фрамуги и форточки в рекреационных помещениях запрещается забивать и заклеивать. Одно окно в классе (наиболее удаленное от двери) также не заклеивается и используется для сквозного проветривания. Последнее проводится не менее трех раз в день — по

окончании занятий, перед началом занятий, а также между сменами. Кроме того, целесообразно осуществлять сквозное проветривание класса в то время, когда дети занимаются в другом помещении или на участке, например в мастерской или спортзале. Одностороннее проветривание учебных помещений проводится во время перемен, рекреационных помещений — во время уроков. Ежемесячно решетки вентиляционных отверстий очищаются от пыли, проверяется их тяга. В теплое время года занятия ведутся при открытых форточках (фрамугах).

Оборудование школ, соответствующее гигиеническим требованиям, обеспечивает сохранение работоспособности, правильное физическое развитие и формирование осанки. Государственные стандарты на ученическую мебель определяют ее размеры (табл. 5). Для учащихся 1—4-х классов (6—10 лет) предпочтительнее использовать парты, так как в них обеспечено правильное соотношение стола и стула. Рост школьников при подборе мебели измеряется в классе (в обуви). Рекомендуется в каждом учебном помещении рядом с дверью иметь цветную мерную линейку, на которой нанесены цветные полосы шириной 15 см соответственно группам мебели: желтая — на высоте 115—130 см от пола, красная — 130—145 см, голубая—145—160 см, зеленая— 160—175, белая — 175—190 см. Школьники могут самостоятельно измерить свой рост и найти необходимую мебель по маркировочному цвету. Для облегчения рассаживания младших школьников нужно заполнить в журнале листок здоровья. Кабинеты черчения и рисования, лаборатории физики, химии, биологии оборудуются специальными столами. В каждом из таких помещений должна быть мебель 3 групп — В, Г, Д (табл. 6). Не одинаковой высоты, а 2—3 разновидностей должна быть рабочая поверхность в мастерских, кабинете домоводства. Они комплектуются разными столами, верстаками. Кроме того, их высота обеспечивается подставками 5—10—15 см. В процессе учебных занятий организм учащегося испытывает статическую нагрузку, которая может быть уменьшена не только за счет рационально подобранной мебели, но и за счет правильной позы. Выпрямленная поза утомительна, так как обеспечивается большим напряжением мышц спины, кроме того, отсутствует одна из точек опоры (о спинку стула, парты). При письме наименее утомительна поза с малым наклоном корпуса вперед. Правильная поза в процессе работы в мастерских — это слегка наклоненное вперед положение корпуса с небольшим наклоном головы, равномерное распределение нагрузки на правую и левую половины тела. Целесообразна частая смена положения, так как статические усилия по удержанию тела в определенной позе особенно утомительны.

Учебные режимы для школьников должны предусматривать ежедневно один урок для каждого класса на воздухе. Такие уроки, как физкультура, труд, география, ботаника, природоведение, рисование и другие, проводимые на участке школы, оздоравливают детей, так как позволяют быть на воздухе в часы, когда солнечный спектр наиболее богат световыми и ультрафиолетовыми лучами. Кроме того, отсутствие детей в учебных помещениях дает возможность

их эффективно проветрить. Обучение 6-летних детей организуется только в первую смену. Время начала занятий — 8.30, с учетом местных условий оно может быть сдвинуто, но сохраняются длительность и последовательность режимных элементов. Продолжительность урока — 35 минут, после второго урока — школьный завтрак, динамическая перемена длительностью 40 минут, число уроков в день — 3—4, в неделю — 20. Для учащихся продленного дня организуются дневной сон — 1,5 часа, обед и полдник. Домашнее задание детям 6 лет не дается.

Обучение учеников 2—4-х классов осуществляется по ступенчатому режиму — удлиняется урок, увеличивается недельное число уроков до 22—24. Объем домашнего задания младших школьников не должен превышать по времени 1,5 часа. Для учащихся 5—10/11-х классов возможны ежедневно 5—6 уроков по 45 минут и 3 часа домашних занятий.

Профилактика переутомления не сводится к контролю за количеством уроков в соответствии с возрастом, а касается и вопросов правильного с гигиенических позиций построения каждого урока, их чередования. Трудность урока складывается из учебных его элементов, суммарного воздействия уроков. Установлено, что уроки средней трудности наименее утомительны для учащихся. Уроки малой трудности ниже учебных возможностей детей. Они не интересны и утомительны. Трудные уроки вызывают чрезмерное напряжение умственной деятельности, утомляют детей, снижают их работоспособность. Трудность предмета для каждого возраста разная. Так, для учащихся 1-го класса объективно трудными оказались уроки пения, чтения; для 2—3-х — природоведение, русский язык; для 4—6-х классов — география, история, химия, а для 9—10-х классов — литература, физика, физкультура. Урок облегчается, если на нем многократно чередуются разные виды деятельности. Например, устная- и письменная работа, изучение нового и повторение пройденного материала, соблюдена посильная для данного возраста длительность каждого из компонентов урока, особенно самостоятельная работа. В младших классах целесообразны комбинированные уроки, на которых используются разные виды работ. Например, последние 10 минут русского языка или математики отводятся рисованию по теме урока. Включение игровых моментов в ходе урока является эмоциональной разрядкой, позволяет в значительной мере активизировать внимание детей и педагогически эффективно использовать все время урока.

Совершенствование содержания образования и применение технических средств в школьном обучении привело к формированию урока нового типа, способствующего активизации внимания и умственной деятельности школьников. Интенсификация умственной работы предъявляет повышенные требования к зрительному (кино- и телеуроки), слуховому анализатору (уроки с использованием радио- и звукозаписи), отсюда необходимость медицинского контроля за применением технических средств обучения (ТСО). Длительность использования ТСО ограничивается до 15—20 минут для младшего и до 30 минут для старшего школьного возраста. В течение недели число уроков с

применением ТСО не должно превышать трех-четырёх. Наиболее благоприятны уроки, на которых применяется одно техническое средство в сочетании с двумя наглядными пособиями. Например, демонстрация диафильма, показ макета и приборов.

В особом медицинском контроле нуждается обучение школьников с использованием вычислительной техники, компьютеров, т. к. работа с ними увеличивает зрительную и статическую нагрузку, ведет к изменению температурно-влажностных характеристик воздуха, повышает уровень шума, действуют электрическое и радиационные поля. В каждом конкретном случае контролю подлежат следующие моменты: оборудование используемых помещений, наполняемость каждой группы детьми, анализ режима занятий, которые согласовываются с гигиенистами — работниками санэпидстанции.

Оптимальная работоспособность поддерживается правильно составленным расписанием, учитывающим:

1) чередование видов деятельности, например, естественно-математических и гуманитарных предметов, предметов с преимущественно умственной и физической нагрузкой; 2) распределение школьных учебных предметов в расписании в соответствии с учетом дневной и недельной динамики работоспособности школьника.

Работоспособность в течение суток изменяется чаще всего волнообразно. Ей свойственны два периода повышения активности физиологических функций: между 10—12 и 16—18 часами. Физиологическая кривая отражает биологический ритм. Работа в период подъемов осуществляется с большей производительностью! труда, способствует сохранению здоровья, позволяет достичь лучших результатов при меньших затратах энергии и времени. Наиболее трудные предметы следует изучать на 2—3-м уроке в младших классах и на 2—4-м уроке в средних и старших классах. Недопустимо несколько контрольных работ в один день, на одной неделе, особенно к концу учебной четверти. Уроки труда и физкультуры целесообразно ставить 3—4-ми, к тому времени, когда начинает появляться утомление, особенно в дни снижения работоспособности — четверг и пятницу.

Вторым направлением профилактики отклонений здоровья школьников является широкое использование средств физической культуры. Закономерности двигательного поведения учтены режимом дня, в котором предусматриваются следующие формы физического воспитания школьника: утренняя гимнастика длительностью 7—10 минут включает 6—7 упражнений, каждое из которых повторяется 6—8 раз. Вначале выполняются упражнения в виде разного рода ходьбы (I), затем движения потягивания (II), упражнения для мышц живота и спины (III), для рук и плечевого пояса (IV). Затем идут маховые упражнения для рук и ног (V), подскоки (VI). И наконец, дыхательные упражнения (VII). Конкретные упражнения рекомендует врач или учитель. Комплексы меняются каждые 10—15 дней. При углубленных осмотрах школьников целесообразно проверить умение ребенка выполнить то или иное

движение из комплекса. При посещении детей на дому следует заострить внимание родителей на необходимости утренней гимнастики для детей.

Гимнастика до уроков (вводная гимнастика) на протяжении 5—10 минут не заменяет, а дополняет утреннюю гимнастику. Она имеет свое назначение — подготовить ребенка к удержанию рабочей позы, углубить дыхание, сосредоточить внимание. Медицинские работники контролируют санитарное состояние мест, где проводится гимнастика, обращают внимание на изменение пульса ребенка, период его восстановления. Комплексы следует менять 2 раза в месяц.

Физкультпаузы на уроках длительностью 2—3 минуты целесообразны для учащихся всех классов. Они позволяют изменить рабочую позу, улучшить кровообращение в нижней части туловища и конечностей, возбудить дыхание. Врач разъясняет значение физкультпауз, проверяет правильность их проведения, посещая уроки с целью их общей гигиенической оценки.

Подвижные игры на малых переменах и динамической перемене. Последняя проводится на пришкольном участке после 2—3-го урока длительностью 35—40 минут. Как и урок физкультуры, она состоит из трех частей. В первой части (6—8 минут) осуществляется подготовка к предстоящей двигательной активности: построение, ходьба, бег, общеразвивающие упражнения. Вторая, основная часть (22—25 минут), включает подвижные игры, эстафеты, спортивные упражнения (лыжи, коньки, санки), баскетбол, волейбол и т. д. Содержание этой части подбирается с учетом программы физического воспитания для каждого класса. Третья часть (4—6 минут) — построение, ходьба с заданием, общеразвивающие упражнения, упражнения на внимание и организованное возвращение в школу. Медицинские работники выборочно по частоте пульса контролируют нагрузку, ведут наблюдение за состоянием здоровья детей в момент игры и на последующем общеобразовательном уроке.

Подвижные игры на прогулках в группах и классах продленного дня проводятся до обеда и перед уходом домой. Включают организационную часть и самостоятельное использование игр по интересам. Контролируя эту форму, врач следит за активностью детей. Целесообразно выяснить причины отсутствия интересов у детей к данной форме физического воспитания и дать совет учителю, родителям. Урок физкультуры ведется в соответствии с учебной программой. Задача врача — контроль по четырем разделам: 1 — оценка хода урока; 2 — оценка условий занятий — используются санитарные правила по контролю за местами занятий физкультурой и спортом; 3 — анализ материалов I и II раздела; 4 — предложения по материалам контроля: а) учителю; б) администрации школы. Подготовка учащихся к сдаче норм ГТО. Врач в соответствии с Всесоюзным физкультурным комплексом ГТО (18 января 1985 года), содержащим четыре направления, принимает участие в каждом из них: 1 — Знания; 2 — Умения; 3 — Требования к недельному двигательному режиму; 4 — Виды испытаний и нормы.

Медицинские работники школ ведут методическую работу по повышению качества преподавания гигиенических разделов учебных программ, цель которых — научить детей сохранять свое здоровье. Выборочно участвуют в приеме нормативных требований 1-го и 2-го направлений комплекса. Определяют функциональную готовность детей к сдаче норм ГТО по специальным пробам, руководствуясь Методическими рекомендациями о допуске школьников к сдаче норм ГТО с учетом функциональной готовности (М., 1978). Занятия в физкультурных кружках и спортивных секциях — одна из форм физического воспитания школьников. Допуск для занятий осуществляется врачом на основании углубленных осмотров детей с обязательным проведением функциональных проб. Ежемесячные праздники здоровья (дни здоровья) проводятся в масштабе отдельного класса, школы. Они являются как бы итогом всех форм физического воспитания и включают помимо физкультурных соревнований другие виды, позволяющие выявлять знания и навыки, сохранять здоровье (викторины, выставки, специально подобранные номера художественной самодеятельности). Задача врача — познакомиться со сценарием, оказать помощь в подборе материала, исключить примитивное, а порой и неверное толкование навыков личной гигиены.

Третье направление. Профилактика отклонений здоровья у детей группы риска обеспечивается дифференцировкой режима обучения. Рекомендации щадяще-оздоровительного режима могут осуществляться двумя взаимосвязанными путями — первый: а) обязательная ежедневная утренняя гимнастика или прогулка до начала занятий в школе, длительностью 30 минут; б) соблюдение минут «тишины» с закрытыми глазами для расслабления центральной нервной системы в условиях продленного дня и дома; в) выполнение физкультпауз длительностью 2—3 минуты при самоподготовке дома; г) пребывание на воздухе не менее 3,5 часа в день для учащихся I—IV классов и 3 часов для среднего и старшего возраста. Целесообразно гулять не одновременно, а в два приема — после уроков и перед сном; д) 5-разовое питание: завтрак, 2-й завтрак в школе, обед, ужин, кефир, овощи или фрукты перед сном; е) сообщение детям и их родителям знаний об особенностях реагирования физиологических систем организма и формирование у них умений сохранять и укреплять здоровье; второй: а) освобождение учащихся от факультативных учебных занятий; б) строгое выполнение рекомендаций по продолжительности приготовления домашних заданий; в) назначение дополнительного выходного дня в середине недели (четверг); г) освобождение учащихся от переводных и выпускных экзаменов по решению врачебно-контрольной комиссии поликлиники в соответствии с приказом МП и МЗ СССР «Об освобождении от переводных и выпускных экзаменов учащихся общеобразовательных школ» от 3 августа 1981 года № 120/813. Не для всех детей достаточно выполнения названных рекомендаций. В зависимости от степени компенсации хронического процесса делаются и лечебные назначения, которые осуществляются непосредственно в школе.

Отклонения в развитии, хронические заболевания снижают резистентность организма, делают менее продолжительной хорошую работоспособность школьника, убыстряют наступление утомления, ведут к патологии зрения и опорно-двигательного аппарата, невротическим реакциям. Нарушения остроты зрения у школьников — частая патология. Основная причина снижения остроты зрения — близорукость (в среднем 9—10 %), процент детей с которой увеличивается с 3 % в I классе до 18—20 % в X. С возрастом степень близорукости школьников прогрессирует. Так, высокие степени близорукости (6,0 Д и выше) в среднем и старшем возрасте встречаются в 2 раза чаще, чем в младшем школьном возрасте. Охрана зрения школьника должна быть направлена не только на предупреждение близорукости, но и на задержку ее прогрессирования. Гигиенические проблемы профилактики близорукости можно сгруппировать в четыре направления: 1) рациональная организация режима учебных занятий, направленная на уменьшение зрительной нагрузки: а) чередование устной и письменной работы; б) отдых глаз в ходе работы (перевод взгляда с близких на удаленные предметы и специальные комплексы гимнастики для глаз); в) минуты тишины с закрытыми глазами; г) правильное питание с достаточным количеством минеральных солей и витаминов (главным образом А, Р и С); 2) правильное использование технических средств обучения в школе (телевидение, компьютеры): а) расстояние при просмотре телевизионных передач в пределах 3—5 метров; б) длительность просмотра — 15—20 минут; в) подсветка; г) использование специальных школьных компьютеров, соответствие их гигиеническим нормам; 3) школьный учебник и гигиена чтения: а) шрифт, печать, поля должны отвечать Санитарным правилам по оформлению школьных учебников.— МЗ СССР (М., 1976); б) неотрывное чтение — 3—7 минут (I—II класс), 7—15 минут (III—IV класс) и 20—25 минут (V—X класс); в) расстояние глаз до текста для младших школьников — 24 см, для средних и старших — 29 см; г) недопустимо чтение лежа; 4) рациональная организация освещения в учебных помещениях школы и дома: а) минимальная естественная освещенность — 600 лк; б) наименьшая искусственная освещенность в школе и дома при лампах накаливания — 150 лк, в кабинете черчения — 300 лк, швейных мастерских — 200 лк, спортивных залах — 100 лк; с использованием люминесцентных ламп — соответственно 300; 500; 700 и 200 лк; в) ежедневное пребывание на воздухе — не менее 2—3 часов. Состояние зрения учитывается при назначении школьнику группы по физкультуре.

Основная медицинская группа назначается при остроте зрения 0,5 и выше (с коррекцией и без коррекции) и степени аномалии рефракции до $\pm 3,0$ Д; подготовительная группа — при остроте зрения ниже 0,5 (с коррекцией) и степени аномалии рефракции до $\pm 3,0$ Д и независимо от остроты зрения — при степени аномалии рефракции от 4,0 Д до 6,0 Д. Начиная с 7,0 Д, независимо от степени снижения остроты зрения, целесообразны дыхательные упражнения. При наличии изменений глазного дна, независимо от степени снижения

остроты зрения, допуск к занятиям по физическому воспитанию решает офтальмолог.

Нарушение осанки и искривление позвоночника чаще встречается у ослабленных детей, перенесших болезни, особенно связанные с нарушением солевого обмена. Из сопутствующих заболеваний, влияющих на формирование порочных осанок, развитие деформаций, отмечаются заболевания глаз, пороки развития позвоночника, стоп, заболевания легких, сердца и др. В качестве профилактических мероприятий выделяются: 1) ранняя диагностика отклонений в осанке и своде стопы; 2) активное формирование правильной осанки за счет укрепления мышечного корсета (мышц спины, живота, плеч, шеи) средствами физической культуры — ЛФК; 3) соответствие мебели в школе и дома росту и пропорциям тела учащихся; 4) правильная поза школьника во время работы; в младших классах не менее 2 раз в год обмен местами учащихся, сидящих в 1-ми 3-м рядах; 5) достаточный и правильно расположенный источник освещения рабочего места (столы, парты), всего помещения, где идут занятия или приготовление уроков; 6) профилактика утомления в виде: а) правильной организации режима учебных занятий; б) многократного ежедневного использования активного отдыха на уроках физкультуры, переменах (подвижные игры), во внеурочное время (плавание, лыжи, специальные упражнения для домашних заданий); 7) полноценное питание — сбалансированное по солевому составу; 8) использование специальных методических рекомендаций — Профилактика и коррекция нарушений осанки у детей в условиях школы (Киев, 1985).

Оздоровление детей с отклонениями состояния здоровья может осуществляться в специализированных школах, где учащиеся занимаются от 1/2 года до одного года и более. Летнее время дети проводят в пионерских лагерях санаторного типа для школьников с заболеваниями органов дыхания, сердечно-сосудистой системы, функциональными расстройствами нервной системы, органов пищеварения, опорно-двигательного аппарата. Эффективность оздоровления детей зависит от преемственности в работе врача, педагога, родителей. Педагоги и родители должны быть не только хорошо осведомлены о лечебно-оздоровительных и гигиенических назначениях школьникам, но и обеспечивать выполнение их каждодневно в школе и дома.

Вопросы для изучения

1. Что такое микроклимат?
2. Роль воздушной среды в сохранении здоровья?
3. Гигиенические требования к воздушному режиму классной комнаты.
4. Профилактика респираторных инфекций у детей и подростков.
5. Профилактика близорукости.

Рекомендуемые информационные ресурсы

http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000363600&dtype=F&etype=.pdf

<http://medicinesport.ru/category/stati/fiziologiya-sporta/>
http://ill.ru/news.art.shtml?c_article=454
<http://lovetoski.ru/index.php/katalog-statey/35-drugoe/76-2010-09-30-10-06-55.html>
http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine/32881/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F
<http://www.km.ru/zdorove/encyclopedia/krov-fiziologiya>
<http://human-anatomy.ru/obshhie-zakonomernosti-fiziologii-i-ee-osnovnyeponyatiya.html>
[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -
Voзрастnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova-_Voзрастnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)
<http://lib.rus.ec/b/447096/read>
[http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova -
Voзрастnaya anatomiya i fiziologiya.html](http://www.e-reading.ws/bookreader.php/97802/Antonova-_Voзрастnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Антропова М.В. Гигиена детей и подростков, 5-ое изд. - М., Медицина, 1977.
2. Белецкая В.И., Громова З.П., Егорова Т.И. Школьная гигиена. - М., Просвещения, 1983 год.
3. Блум Ф., Лейзерсон А., Хофстедтер Л. Мозг, разум, поведение, - М., Мир, 1988. - 248 с.
4. Большая медицинская энциклопедия. т. 11. - М., 1979 г.
5. Большая медицинская энциклопедия. т. 6. - М., 1977 г.
6. Воронин Л. Г. Физиология ВНД. - М.: Высш. шк., 1979.
7. Ермолаев Ю.А. Возрастная физиология. М., Высшая школа, 1985 год
8. Избранные главы по возрастной физиологии / Под ред. Ситдикова Ф.Г. - Казань, 1992.
9. Кликс Ф. Пробуждающее мышление. - М.: Прогресс, 1983.
10. Леонтьева Н.Н., Маринова К.В. Анатомия и физиология детского организма (1 и 2 части). М., Просвещение, 1986.
11. Матюшонок М.Г. и др. Физиология и гигиена детей и подростков. - Минск, 1980 год
12. Моренков Е.Д. Морфология мозга человека. - М., Изд. МГУ, 1978. - 194 с.
13. Под ред. Антроповой М.В. и Кольцовой М.М. Морфофункциональное созревание основных физиологических систем организма дошкольного возраста. - М., Педагогика, 1983.
14. Под ред. В.И.Козлова, Д.А.Фарбер. Физиология развития ребенка. М., Педагогика, 1983.
15. Под ред. Ноздрачева А.Д. Общий курс физиологии человека и животных. В 2 т. - М., Высш. шк., 1991. - Т.1, с. 32-370.
16. Под ред. Сапина М.Р. Анатомия человека. В 2 томах. - М., Медицина, 1993. - Т.2, с. 268-478.
17. Привес М.Г., Лысенков Н.К., Бушкович В.И. Анатомия человека. - М., 1985 г.
18. Синельников Р.Д., Синельников Я.Р. Атлас анатомии человека. В 4 томах. - М., Медицина, 1994. - с. 10-254.
19. Физиология человека / Под ред. Косицкого Г.И. - М., Медицина, 1985.
20. Физиология человека / Под ред. Н. В. Зимкина. - 3-е изд. - М.: Физкультура и спорт. 1964.
21. Хрипкова А.Г. Возрастная физиология. - М., Просвещения, 1975.
22. Хрипкова А.Г. Анатомия, физиология и гигиена человека. - М., Просвещения, 1978.
23. Хрипкова А.Г., Антропова М.В., Фарбер Д.А. Возрастная физиология и школьная гигиена. - М., Просвещения, 1990.

ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ И РЕФЕРАТОВ

1. Возрастные особенности функционирования сердечно-сосудистой системы.
2. Возрастные особенности функционирования дыхательной системы.
3. Возрастные особенности функционирования нервной системы и условнорефлекторной деятельности.
4. Возрастные особенности функционирования мочевыделительной системы.
5. Анатомо-физиологические особенности подростков.
6. Возрастные особенности функционирования пищеварительной системы.
7. Возрастные особенности функционирования эндокринной системы.
8. Возрастные особенности функционирования сенсорных систем.
9. Личная гигиена школьника-подростка.
10. Новые методы исследования физического развития детей и подростков.
11. Использование функциональных проб для диагностики состояния здоровья детей.
12. Умственная и физическая работоспособность детей и подростков.
13. Особенности реакции организма школьника на физическую нагрузку.
14. Особенности функционального состояния организма школьников в зависимости от режима обучения.

ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ

6. Организм человека как единое целое.
7. Организм и среда. Роль наследственности и среды в развитии организма.
8. Гомеостаз, его биологическое значение. Понятие о регуляции, саморегуляции функций, их способы (метаболизм, нейрогуморальная регуляция). Биологическая надежность и принципы ее обеспечения.
9. Понятие о росте и развитии детского организма. Закономерности роста и развития в постэмбриональный период (непрерывность, гетерохронность, гармоничность развития).
10. Периодизация онтогенеза, его принципы. Критические этапы онтогенеза. Понятие об акселерации, ретардации, реактивности и резистентности организма.
11. Состояние физического развития школьников. Методы его определения.
12. Основные понятия физиологии возбудимых образований (возбуждение, возбудимость, раздражимость, раздражение, раздражители). Торможение, современное представление о механизмах торможения.
13. Биоэлектрические явления живых образований (понятие о мембранном потенциале покоя, потенциал действия, понятие о волне возбуждения).
14. Изменение с возрастом показателей функционального состояния возбудимых образований.
15. Значение нервной системы. Общая схема строения и основные этапы ее развития.
16. Нейрон: строение, функции. Виды нейрона. Развитие нейрона.
17. Строение и свойства нервных волокон. Возрастные особенности свойств нервных волокон.
18. Связь между нейронами. Синапсы. Механизм передачи возбуждения в синапсах.
19. Рефлекс - как основа нервной деятельности. Общая схема рефлекторной дуги, ее звенья. Классификация рефлексов.
20. Понятие о нервном центре. Свойства центральных синапсов: одностороннее проведение возбуждения, задержка проведения, суммация, трансформация ритма после действия, утомляемость, проторение.
21. Координация функций организма. Особенности протекания иррадиации и индукции у детей. Учет этих особенностей в процессе обучения и воспитания.
22. Функциональное значение различных отделов центральной нервной системы.
23. Вегетативная нервная система. Строение, функция.
24. Структурно-функциональная организация коры большого полушария.

25. Развитие коры больших полушарий. Сроки созревания нейронов в разных областях коры больших полушарий. Возрастная особенность электрической активности коры.
26. Возрастные особенности условно-рефлекторной деятельности: скорость образования, величина и устойчивость условных рефлексов. Ориентировочный рефлекс - как основа образования условных рефлексов. Изменение с возрастом. Роли пищевого, исследовательского и игрового поведения в выработке условных связей.
27. Торможение условных рефлексов и их виды. Особенности торможения условных рефлексов у детей. Выработка условного торможения у детей - физиологическая основа воспитания.
28. Условные рефлексы на время в разном возрасте. Режим дня школьника. Физиолого-гигиеническое обоснование режима дня.
29. Типы высшей нервной деятельности. Их пластичность. Типологические особенности высшей нервной деятельности детей и подростков. Зависимость формирования типологических особенностей от социальных факторов, процессов воспитания и обучения.
30. Образование и длительность хранения условных рефлексов - основа обучения и памяти. Механизм памяти. Возрастные особенности памяти.
31. Эмоции, мотивации, их роль в поведенческих реакциях организма. Возрастные особенности эмоциональной реакции детей и подростков, торможение отрицательных эмоциональных реакций.
32. Понятие об утомлении. Двойное биологическое значение утомления. Фазы утомления. Профилактика утомления.
33. Понятие об умственной и физической работоспособности организма, их взаимосвязь. Возрастные показатели умственной и физической работоспособности. Фазы работоспособности. Дневная периодичность умственной работоспособности. Меры, факторы и условия поддержания работоспособности на относительно высоком уровне в процессе учебной деятельности.
34. Адаптация. Понятие об адекватности психических и физических нагрузок функциональным возможностям организма детей и подростков.
35. Школьный режим, его основные компоненты. Гигиенические требования составления расписания уроков, факультативных занятий, внеклассных мероприятий.
36. Зрительный анализатор. Светопреломляющий аппарат глаза, его свойства. Механизмы фоторецепции.
37. Нарушения рефракции: близорукость, дальнозоркость, астигматизм. Причины, вызывающие нарушения световосприятия. Острота зрения. Бинокулярное зрение. Пространственное зрение. Адаптация зрительного анализатора.
38. Возрастные особенности зрительного анализатора. Гигиена зрения. Световой режим в школе.
39. Слуховой и вестибулярный анализаторы. Акустические свойства уха.

40. Возрастные особенности слухового анализатора. Профилактика нарушений слуха у детей и подростков.
41. Понятие об эндокринных железах. Гормоны. Механизм их действия. Понятие о гипо- и гиперфункций желез внутренней секреции. Взаимосвязь нервной и гуморальной регуляции (гипоталамо-гипофизарная система).
42. Строение и функции эпифиза щитовидной и околощитовидной желез, надпочечников и поджелудочной железы. Возрастные особенности.
43. Половые железы, их роль в процессах роста, развития организма и полового созревания. Стадии полового созревания. Психофизиологические проявления сексуальности детей и подростков.
44. Значение опорно-двигательного аппарата. Возрастные особенности скелета.
45. Возрастные особенности скелетной мускулатуры. Изменения макро-, микро-структуры, показатели функциональных свойств, соотношение тонусов мышц сгибателей и разгибателей. Развитие двигательных навыков, совершенствование координации движений с возрастом. Вред гиподинамии.
46. Осанка, факторы ее определяющие. Нарушения осанки. Условия, способствующие образованию патологических изгибов позвоночника, плоскостопия и деформации других частей скелета. Типы деформаций, их профилактика. Влияние физической культуры и спорта на развитие двигательных навыков и осанки у детей.
47. Значение, состав и свойства крови. Форменные элементы крови. Группа крови. Возрастные особенности системы крови.
48. Понятие об иммунитете. Клеточный гуморальный иммунитет. Роль вилочковой железы в иммунных реакциях организма. Антигены тканевой специфичности. Аллергия и анафилаксия. Заболевания крови.
49. Понятие о кровообращении, его значение. Общая характеристика сердечно-сосудистой системы. Круги кровообращения. Микроциркуляция. Сердце, его строение, функции и развитие. Сердечный цикл и гемодинамика в полостях сердца.
50. Морфофизиологические свойства сердечной мышцы. Автоматия сердца. Проводящая система сердца. Возникновение и распространение возбуждения по миокарду.
51. Возрастные особенности строения и функции сердечно-сосудистой системы. Болезни сердечно-сосудистой системы. Причины, проявления, профилактика.
52. Структура и функция дыхания у детей и подростков.
53. Микроклимат. Роль воздушной среды в сохранении здоровья. Гигиенические требования к воздушному режиму классной комнаты. Профилактика респираторных инфекций у детей и подростков.
54. Возрастные особенности органов пищеварения. Защитные пищеварительные рефлексы. Зубы. Смена зубов, профилактика кариеса.

- Профилактика и меры борьбы с желудочно-кишечными заболеваниями и глистными инвазиями.
55. Обмен веществ и энергии-основы процессов жизнедеятельности организма. Роль ферментов в обмене веществ. Возрастные особенности обмена веществ и энергии.
 56. Пищевые продукты, их состав, энергетическая ценность. Значение сбалансированного питания для роста, развития и состояния здоровья. Нормы питания. Режим питания. Питьевой режим.
 57. Возрастные особенности органов выделения. Роль личной гигиены в предупреждении заболеваний систем мочевого выделения.
 58. Возрастные особенности строения и функций кожи. Правила ухода за кожей. Гигиена волос и ногтей. Гигиена одежды и обуви.
 59. Показатели состояния здоровья детского населения. Возрастная структура заболеваемости детей и подростков. Группы здоровья.
 60. Вредные привычки и болезненные пристрастия. Наркотические вещества, алкоголь, их действие на психику. Влияние алкоголя на потомство. Профилактика подростково-юношеского алкоголизма. Никотин, канцерогенные вещества табачного дыма. Основы антитабачного воспитания

КРАТКИЙ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Адаптация физиологическая - Совокупность физиологических реакций, лежащих в основе приспособления организма к изменению окружающих условий и направленная на сохранение относительного постоянства его внутренней среды. В развитии адаптационных реакций организма может проследиваться два этапа: начальный – «срочная адаптация» и последующий этап – «долговременная адаптация».

Автоматизм двигательных действий – выполнение движений без текущего контроля сознания.

Брадикардия - явление, при котором частота сердечных сокращений снижается до 60 уд/мин и менее. Она проявляется у тех, кто тренируется на выносливость и составляет 40-50 уд/мин. Результаты исследований (Р.А.Абзалов, 1985) установлено, что данное явление обусловлено снижением симпато-адренергической активности и вследствие этого относительным преобладанием холинергических факторов регуляции в деятельности сердца.

Восстановление - Процесс, происходящий в организме человека после прекращения работы и обеспечивающий постепенный переход физиологических и биохимических функций к начальному состоянию. Выделяют 4 фазы восстановления: быстрого восстановления, замедленного восстановления, суперкомпенсации (сверхвосстановления), длительного позднего восстановления.

Жизненная емкость легких - Количество воздуха, которое может выдохнуть человек после максимально глубокого вдоха. Определяется при помощи сухого портативного спирометра. Единицей измерения являются литры или миллилитры. Зависит от возраста, пола, размеров грудной клетки и занятий различными видами спорта.

Кровообращение - Непрерывное движение крови по кровеносной системе, обусловленное работой сердца. Выделяют большой круг кровообращения и малый круг кровообращения.

Метаболизм - (обмен веществ) – основная функция организма, необходимое условие жизни. Этим отличается живое от неживого, мир живых существ от неорганического мира. С обменом веществ связаны все физиологические функции организма и клетки: рост, развитие, размножение, питание, дыхание, секреция и выделение продуктов жизнедеятельности.

Минутный объем крови (МОК) – Количество крови, выбрасываемое сердцем за 1 мин. Минутный объем крови зависит от возрастнo-половых особенностей, размеров тела, физической нагрузки. При нагрузках субмаксимальной мощности его величина может достигать до 35-40 л/мин. Минутный объем крови – один из важнейших параметров по регуляции кислородного режима организма, изменение которого имеет приспособительное значение. Определяется методами Фика, Стюарта-Гамильтона, возвратного дыхания и реографии.

Миокард - (сердечная мышца) – наиболее развитый средний слой сердца, состоящий из мышечной ткани, которая формирует предсердия и желудочки. Миокард имеет поперечно-полосатое строение такое же, как и скелетная мышца. Наибольшая толщина миокарда у левого желудочка, наименьшая у предсердий.

Мышцы - Органы тела, состоящие из мышечной ткани и обладающие способностью сокращаться под влиянием возникающего в них возбуждения. Различают поперечнополосатые, гладкие и сердечную мышцы.

Насосная функция сердца - Функция сердца, обеспечивающая движение крови в организме. Показателями насосной функцией сердца являются: частота сердечных сокращений, ударный и минутный объем крови. Интенсивно изучается в лабораториях Татарского государственного гуманитарно-педагогического университета под руководством профессоров Р.А.Абзалова и Ф.Г.Ситдикова.

Переутомление - Совокупность стойких функциональных изменений в организме человека, наступающее в результате чрезмерного утомления и не исчезающего за время отдыха. Например, может возникнуть в результате неправильно спланированного учебно-тренировочного процесса.

Потоотделение - Выделение потовыми железами на поверхность кожи тела пота – секрета потовых желез, состоящего из воды и твердых веществ. Потоотделение - основное средство терморегуляции организма при высоких температурах. Чрезмерное потоотделение является одним из внешних признаков утомления. Потоотделение является необходимым условием проведения разминки.

Показатели функционального состояния - Совокупность количественных и качественных признаков, по которым можно определить функциональное состояние и прогнозировать его. Например, по показателям деятельности сердца (частота сердечных сокращений, ударный и минутный объем крови, артериальное давление) или по показателям физической работоспособности.

Раздражение - Воздействие на живую ткань различных раздражителей, способствующее изменению исходного состояния живой ткани, т.е. возникновение ответной реакции. Между характером раздражения и реакцией живой ткани существуют тесные взаимоотношения. Например, чем сильнее раздражение, тем больше до определенного предела ответная реакция ткани.

Раздражители - Действия внешней или внутренней среды, вызывающие ответную реакцию организма или его частей. Раздражители бывают световыми, звуковыми, механическими, термическими. Они могут быть адекватными для данного типа рецепторов и неадекватными.

Работоспособность физическая - Способность человека проявлять максимум физического усилия в статической, динамической или смешанной работе. Она зависит от уровня тренированности и возрастно-половых особенностей организма человека. Наибольшая работоспособность отмечается у спортсменов, занимающихся видами спорта на выносливость. Как правило, чем больше выносливость, тем выше показатели работоспособности.

Работоспособность физическая определяется по тесту PWC₁₇₀ (В.Л.Карпман, 1974).

Рефлекс - Ответ органов, тканей или целостного организма на раздражение рецепторов при участии ЦНС. Все рефлексы делятся на безусловные и условные, которые осуществляются с помощью рефлекторной дуги.

Рефлекторная дуга - Совокупность образований, участвующих в осуществлении рефлекса. Состоит из рецептора, афферентного звена, центрального звена, эфферентного звена и эффектора.

Рецепторы - Высокоспециализированные образования (нервные окончания или клетки), способные воспринимать воздействия определенных агентов внешней и внутренней среды.

Терморегуляция - Поддержание постоянства температуры тела теплокровных животных и человека. Изменение интенсивности теплообразования и теплоотдачи осуществляется через кожу.

Условный рефлекс - Рефлекс, выработанный при определенных условиях в течение жизни. Условный рефлекс является функциональной единицей деятельности высших отделов головного мозга. В основе условного рефлекса лежит формирование новых или модификация существующих нервных связей, образующихся в течение жизни животных и человека под влиянием изменений внешней и внутренней среды. Это временные связи, которые тормозятся при отмене подкрепления.

Утомление - Состояние, возникающее вследствие работы, проявляющееся в ухудшении двигательной и вегетативной функций, их координации и понижении работоспособности. Субъективно проявляется в ощущении усталости. Носит обратимый характер. После периода отдыха работоспособность восстанавливается до прежнего уровня.

Резус-фактор - система из шести изоантигенов эритроцитов человека, обуславливающих фенотипические различия.