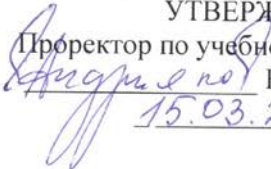


МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЕЛИКОЛУКСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе ВЛГАФК
 Е.Ю. Андриянова
15.03.2020 г.

Кафедра *физиологии и спортивной медицины*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Анатомия, возрастная физиология»
модуля «Теоретические основы профессиональной деятельности по профилю подготовки»
образовательной программы по направлению подготовки
44.03.02 Психолого-педагогическое образование
по профилю подготовки – практическая психология образования
квалификация – бакалавр

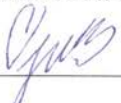
Форма обучения очная и заочная

Автор-разработчик: Сазонова Людмила Анатольевна, кандидат биологических наук,
доцент кафедры физиологии и спортивной медицины

Заведующий кафедры физиологии и спортивной медицины:
Гродничев Руслан Михайлович, доктор биологических наук, профессор

 (подпись)

Заведующая библиотекой ФГБОУ ВО «ВЛГАФК»:
Орлова Виалетта Викторовна

 (подпись)

Рецензенты:

Челноков Андрей Алексеевич, профессор, доктор биологических наук, доцент,
заведующий кафедрой естественно-научных дисциплин **ФГБОУ ВО «ВЛГАФК»**

Королева Людмила Николаевна, главный врач ГБУЗ Псковской области «Детский
санаторий «Великолукский»

РЕЦЕНЗИЯ

на фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Анатомия, возрастная физиология» основной образовательной программы направления подготовки 44.03.02 Психолого-педагогическое образование (профиль «Практическая психология образования») (очная и заочная формы обучения)

Представленный для рецензирования ФОС по дисциплине «Анатомия, возрастная физиология» для обучающихся по направлению подготовки 44.03.02 Психолого-педагогическое образование разработан доцентом кафедры физиологии и спортивной медицины ФГБОУ ВО «ВЛГАФК», кандидатом биологических наук Сазоновой Л.А. для проверки знаний, умений и навыков (опыта деятельности) обучающихся. Анализ показал, что в процессе изучения указанной дисциплины обучающиеся осваивают следующие компетенции соответствующего ФГОС ВО - ОПК-8. ФОС входит в состав рабочей программы дисциплины и содержит: показатели и критерии оценивания компетенций на этапе изучения дисциплины (пункт 6.1); индикаторы достижения компетенций по уровню их сформированности (пункт 6.2); соотношения индикаторов достижения со шкалой критериев их оценивания и уровнем сформированности (пункт 6.3); методические материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения образовательной программы (пункт 6.4); перечень вопросов для промежуточной аттестации на зачёте, оценивающих знания; перечень практических навыков для промежуточной аттестации на зачёте, оценивающих знания и умения; перечень ситуационных задач на зачёте, необходимых для оценки умений и опыта деятельности, а также паспорт оценочных средств промежуточной аттестации в виде таблицы, демонстрирующей какой номер зачётного вопроса/задания позволяет оценивать знания-умения-навыки каждой темы учебной дисциплины (пункт 6.5) и методические материалы определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности при проведении промежуточной аттестации (пункт 6.6).

Содержание фонда оценочных средств соответствует:

- профессиональному стандарту «Педагог» (код 01.001);
- ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.02 Психолого-педагогическое образование;
- планируемым результатам, определенным в программе дисциплины «Анатомия, возрастная физиология»;

Для каждой компетенции, а именно: её знаний, умений и навыков, определены критерии и средства оценивания багажа полученных обучающимися знаний и освоенных им видов практической деятельности.

Заключение. Представленный фонд оценочных средств по дисциплине «Профилактика наркомании и других негативных социальных последствий средствами физической культуры» позволяет оценить сформированность ОПК-8 ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.02 Психолого-педагогическое образование и может применяться в учебном процессе.

Главный врач ГБУЗ Псковской области
«Детский санаторий «Великолукский»

Королёва Людмила Николаевна



12 марта 2020 года

РЕЦЕНЗИЯ

на фонд оценочных средств по дисциплине «Анатомия, возрастная физиология», реализующейся в ФГБОУ ВО «Великолукская государственная академия физической культуры и спорта» для направления подготовки 44.03.02 Психолого-педагогическое образование (*профиль «Практическая психология образования»*) (очная и заочная формы обучения)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Анатомия, возрастная физиология» для обучающихся по направлению подготовки 44.03.02 Психолого-педагогическое образование разработан для проверки освоения обучающимися планируемых результатов обучения, а именно следующих компетенций, содержащихся в соответствующем Федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования и основной образовательной программе (ООП) в ФГБОУ ВО «ВЛГАФК» - ОПК-8. ФОС входит в состав рабочей программы дисциплины и содержит: показатели и критерии оценивания компетенций на этапе изучения дисциплины; индикаторы достижения компетенций по уровню их сформированности; соотношение индикаторов достижения со шкалой критериев их оценивания и уровнем их сформированности; перечень вопросов для промежуточной аттестации на зачёте, оценивающих знания; перечень практических навыков для промежуточной аттестации на зачёте, оценивающих знания и умения; перечень ситуационных задач на зачёте, необходимых для оценки умений и опыта деятельности, а также паспорт оценочных средств промежуточной аттестации в виде таблицы, демонстрирующей какой номер зачётного вопроса/задания позволяет оценивать знания-умения-навыки каждой темы учебной дисциплины. Фонд оценочных средств по дисциплине «Анатомия, возрастная физиология» разработан доцентом кафедры физиологии спортивной медицины ФГБОУ ВО «ВЛГАФК», кандидатом биологических наук Сазоновой Л.А.

Проведенный анализ показал, содержание фонда оценочных средств, представленное автором, соответствует:

- требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.02 Психолого-педагогическое образование;
- планируемым результатам, определенным в программе дисциплины «Анатомия, возрастная физиология»;
- требуемому в профессиональном стандарте «Педагог» (код 01.001) уровню подготовки выпускников, как будущих работников.

Для каждой компетенции, а именно: её знаний, умений и навыков, определены критерии и средства оценивания багажа полученных обучающимися знаний и освоенных им видов практической деятельности.

Заключение. Представленный фонд оценочных средств по дисциплине «Анатомия, возрастная физиология» является полным и адекватным отображением требований ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.02 Психолого-педагогическое образование и профессионального стандарта «Педагог», с которым соотнесена ООП ФГБОУ ВО «ВЛГАФК» по данному направлению подготовки, и обеспечивает решение оценочной задачи проверки сформированности компетенций в процессе подготовки обучающихся.

Профессор, доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой естественно-научных дисциплин
ФГБОУ ВО «ВЛГАФК»



Челноков Андрей Алексеевич

12 марта 2020 года

Оглавление

АННОТАЦИЯ.....	7
1. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	7
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	10
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	11
3.1. Очная форма обучения	11
3.2. Заочная форма обучения	12
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
4.1. Очная форма обучения. Распределение учебного времени по темам (разделам) и видам учебных занятий.....	13
4.2. Заочная форма обучения. Распределение учебного времени по темам (разделам) и видам учебных занятий.....	14
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	20
5.1. Перечень примерных вопросов и заданий для организации самостоятельной работы обучающегося.....	20
5.1.1. Очная форма обучения.....	20
5.1.2. Заочная форма обучения.....	25
5.2. Методические рекомендации к различным видам самостоятельной работы	29
5.3. Критерии оценки самостоятельной работы обучающегося.....	30
5.4. Примерная тематика рефератов.....	32
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	32
6.1. Показатели и критерии оценивания компетенций на этапе изучения дисциплины	32
6.2. Индикаторы достижения компетенций по уровню их сформированности	32
6.3. Соотношение индикаторов достижения со шкалой критериев их оценивания и уровнем их сформированности	33
6.4. Методические материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения образовательной программы	34
6.4.1. Перечень вопросов для промежуточной аттестации на зачете, оценивающих знания.....	34
6.4.2. Перечень практических навыков, необходимых для демонстрации на зачете, оценивающих знания и умения	36
6.4.3. Перечень ситуационных задач на зачете, необходимых для оценки умений и опыта деятельности	39
6.5. Паспорт оценочных средств промежуточной аттестации	45
6.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности при проведении промежуточной аттестации	47
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	47
7.1. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	47
7.1.1. Рекомендуемая литература (основная).....	47
7.1.2. Рекомендуемая литература (дополнительная).....	48
7.2. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет»	48
7.3. Программное обеспечение	48

7.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	49
7.4.1. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, доступные в локальной сети.....	49
7.4.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, доступные в сети «Интернет» (заключены договора с ФГБОУ ВО «ВЛГАФК»).....	49
7.4.3. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы сети «Интернет» свободного доступа.....	49
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	49
9. ХРОНОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН лекций, лабораторных, практических и семинарских занятий по дисциплине	51
9.1. Очная форма обучения	51
9.2. Заочная форма обучения	54
ПРИЛОЖЕНИЕ №1	55
Контрольные работы для обучающихся	55
ПРИЛОЖЕНИЕ №2	61
Методические указания для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья....	61
ПРИЛОЖЕНИЕ №3	65
Тексты/конспекты лекций	65

АННОТАЦИЯ

1. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

Код и наименование компетенции	Код профессионального стандарта, код трудовой функции и наименование трудовой функции (при наличии), соотнесённые с профессиональным стандартом «Педагог» (код 01.001)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-8.Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	01.001. А/03.6 Развивающая деятельность	ОПК-8.1. Знает: - историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательных систем, роль и место образования в жизни личности и общества в области естественнонаучных знаний; - основные отделы скелета, их возрастные особенности и функции; - классификацию костей и их соединения; - рост и развитие скелета в постнатальном онтогенезе; - возрастные преобразования черепа, позвоночного столба грудной клетки, скелета верхних и нижних конечностей; - классификацию

		<p>скелетных мышц, их возрастные особенности и функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> - структурные изменения скелетных мышц; - функциональные свойства мышц в онтогенезе; - физиологические механизмы регуляции деятельности основных органов и систем организма человека различных возрастных групп; - психофизиологические требования и возрастные особенности обучающихся; - особенности развития и функционирования систем обеспечения и выделения и их возрастные особенности; - возрастные особенности пищеварения в полости рта, желудке, кишечнике; - возрастные изменения в дыхательной системе; - возрастные изменения в сердечнососудистой системе; - механизм образования первичной и вторичной мочи; - особенности развития нервной системы; - стадии формирования рефлекторных реакций; - особенности развития ВНД в возрастном аспекте; - классификацию анализаторов, функции, возрастные особенности; - классификацию желез внутренней секреции, функции, возрастные особенности; - последствия гипо- и гиперфункции эндокринных желез на
--	--	--

		<p>разных этапах онтогенеза;</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие онтогенеза, этапы онтогенеза, возрастную периодизацию; - понятия биологического и календарного возраста; - классификацию адаптации, уровни адаптации, возрастные изменения.
		<p>ОПК-8.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрировать на скелете человека основные его отделы; - показывать основные группы мышц на планшетах и муляжах; - оценивать функциональное состояние различных физиологических систем организма человека с учетом возрастных особенностей; - оценивать функциональное состояние систем обеспечения и выделения; - оценивать функциональное состояние центральной нервной системы; - анализировать особенности типа ВНД и темперамента; - находить и показывать основные виды анализаторов на муляжах; - находить и показывать основные виды желез внутренней секреции на муляжах; - ориентироваться в возрастной периодизации; - характеризовать различные уровни адаптации.
		<p>ОПК-8.3. Имеет навыки и/или опыт деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> -использования

		<p>современных научных знаний и результатов педагогических исследований в образовательном процессе;</p> <ul style="list-style-type: none"> - описания основных отделов скелета и соединений костей с последующей демонстрацией; - описания основных групп мышц с их последующей демонстрацией на муляжах, планшетах; - демонстрации и описания органов обеспечения и выделения на муляжах; - применение методов измерения основных физиологических параметров людей разного возраста; - контроля за состояние физиологических систем жизнеобеспечения организма человека; - оценки сухожильных рефлексов и типов ВНД; - определения биологического и паспортного возраста.
--	--	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Анатомия, возрастная физиология» модуля «Теоретические основы профессиональной деятельности по профилю подготовки» относится к обязательной части блока 1 учебного плана образовательной программы. В соответствии с учебным планом дисциплина изучается на 1 курсе при обучении на очной и заочной формах. Вид промежуточной аттестации: зачет.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

3.1. Очная форма обучения

<i>Вид учебной работы</i>		<i>Всего часов</i>	<i>Семестры</i>							
			<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
<i>Контактная работа преподавателей с обучающимися</i>		<i>36*</i>	<i>36</i>							
<i>В том числе:</i>										
<i>Лекции</i>		<i>14</i>	<i>14</i>							
<i>Семинарские занятия</i>										
<i>Практические занятия</i>		<i>22</i>	<i>22</i>							
<i>Лабораторные работы</i>										
<i>Промежуточная аттестация (зачет)</i>		<i>зач.</i>	<i>зач.</i>							
<i>Самостоятельная работа обучающегося</i>		<i>72</i>	<i>72</i>							
<i>В том числе:</i>										
<i>Курсовая работа</i>										
<i>Расчётно-графические работы</i>										
<i>Рефераты</i>		<i>10</i>	<i>10</i>							
<i>Письменные самостоятельные работы</i>										
<i>Изучение теоретического материала</i>		<i>20</i>	<i>20</i>							
<i>Подготовка к текущей аттестации (контрольные работы, опросы и тестирования)</i>		<i>20</i>	<i>20</i>							
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>		<i>22</i>	<i>22</i>							
<i>В том числе:</i>	<i>часы</i>	<i>108</i>	<i>108</i>							
	<i>зачетные единицы</i>	<i>3</i>	<i>3</i>							

*из 36 часов – 14 в активной и интерактивной формах

3.2. Заочная форма обучения

<i>Вид учебной работы</i>		<i>Всего часов</i>	<i>Семестры</i>									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контактная работа преподавателей с обучающимися		10*		10								
<i>В том числе:</i>												
<i>Лекции</i>		4		4								
<i>Семинарские занятия</i>												
<i>Практические занятия</i>		6		6								
<i>Лабораторные работы</i>												
<i>Промежуточная аттестация (зачет)</i>		зач.		зач.								
Самостоятельная работа обучающегося		98		98								
<i>В том числе:</i>												
<i>Курсовая работа</i>												
<i>Расчётно-графические работы</i>												
<i>Рефераты</i>		20		20								
<i>Письменные самостоятельные работы</i>												
<i>Изучение теоретического материала</i>		40		40								
<i>Подготовка к текущей аттестации (контрольные работы, опросы и тестирования)</i>												
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>		38		38								
Общая трудоемкость	часы	108		108								

	зачетные единицы	3		3										
--	---------------------	---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**из 10 часов –4 в активной и интерактивной формах*

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Очная форма обучения. Распределение учебного времени по темам (разделам) и видам учебных занятий

№ п/п	Тема или раздел	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа обучающихся	Всего часов
1	Раздел 1. Введение в предмет. Кости и их соединения. Возрастные особенности опорно-двигательного аппарата.	2		4		10	16
2	Раздел 2. Строение мышечной ткани. Расположение форм мышечной ткани в организме. Возрастные изменения в мышцах.	2		4		10	16
3	Раздел 3. Системы обеспечения и выделения. Возрастные особенности пищеварительной, дыхательной, сердечнососудистой и мочевыделительной систем.	2		4		10	16
4	Раздел 4. Центральная и периферическая нервная система. Физиология высшей нервной деятельности.	2		4		20	26

	Возрастные особенности ВНД.						
5	Раздел 5. Учение об органах чувств и железах внутренней секреции. Возрастная физиология сенсорных систем. Возрастные особенности эндокринной системы.	2		2		10	14
6	Раздел 6. Возрастные изменения организма в антенатальном и раннем постнатальном онтогенезе, в дошкольном и школьном периоде. Возрастные особенности пожилого и старческого периода онтогенеза.	2		2		6	10
7	Раздел 7. Основные закономерности адаптации человека к изменяющейся внешней среде.	2		2		6	10
ИТОГО (в часах)		14		22		72	108

4.2. Заочная форма обучения. Распределение учебного времени по темам (разделам) и видам учебных занятий

№ п/п	Тема или раздел	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа обучающихся	Всего часов
1	Раздел 1. Введение в предмет. Кости и их соединения. Возрастные особенности опорно-двигательного	1		1		10	12

	аппарата.						
2	Раздел 2. Строение мышечной ткани. Расположение форм мышечной ткани в организме. Возрастные изменения в мышцах.	1		1		10	12
3	Раздел 3. Системы обеспечения и выделения. Возрастные особенности пищеварительной, дыхательной, сердечнососудистой и мочевыделительной систем.					20	20
4	Раздел 4. Центральная и периферическая нервная система. Физиология высшей нервной деятельности. Возрастные особенности ВНД.	2		2		20	24
5	Раздел 5. Учение об органах чувств и железах внутренней секреции. Возрастная физиология сенсорных систем. Возрастные особенности эндокринной системы			2		18	20
6	Раздел 6. Возрастные изменения организма в антенатальном и раннем постнатальном онтогенезе, в дошкольном и школьном периоде. Возрастные особенности пожилого и старческого периода онтогенеза.					10	10
7	Раздел 7. Основные закономерности адаптации человека к изменяющейся внешней среде.					10	10
ИТОГО (в часах)		4		6		98	108

Темы и их краткое содержание

Первый курс

Тема. 1. Введение в предмет. Кости и их соединения. Возрастные особенности опорно-двигательного аппарата.

Лекция визуализация №1.(2 часа). Введение в дисциплину «Анатомия, возрастная физиология»

Организация учебного процесса. Строение черепа, туловища, костей верхних и нижних конечностей. Отделы черепа. Кости отделов черепа и их строение. Кости отделов и строение костей скелета туловища. Скелет костей верхних конечностей. Скелет костей нижних конечностей. Понятие об онтогенезе. Возрастная периодизация.

Практическое занятие (4 часа). Отделы черепа (лицевой и мозговой). Кости отделов черепа (парные и непарные) и их строение. Отделы (позвоночный столб, грудная клетка) и строение костей скелета туловища (лопатка, ключица, грудина, ребра). Скелет костей верхних конечностей (пояс верхних конечностей, свободные верхние конечности). Скелет костей нижних конечностей (пояс нижних конечностей, свободные нижние конечности). Периоды онтогенеза.

Самостоятельная работа (10 часов). Отделы черепа (лицевой и мозговой). Кости отделов черепа (парные и непарные) и их строение. Отделы (позвоночный столб, грудная клетка) и строение костей скелета туловища (лопатка, ключица, грудина, ребра). Скелет костей верхних конечностей (пояс верхних конечностей, свободные верхние конечности). Скелет костей нижних конечностей (пояс нижних конечностей, свободные нижние конечности). Контроль: опрос на практическом занятии.

Изучение темы направлено на приобретение:

Знаний - истории, теории, закономерностей и принципов построения и функционирования образовательных систем, роли и места образования в жизни личности и общества в области естественнонаучных знаний;

- основных отделов скелета, их возрастные особенности и функции;
- классификации костей и их соединений;
- рост и развитие скелета в постнатальном онтогенезе;
- возрастные преобразования черепа, позвоночного столба грудной клетки, скелета верхних и нижних конечностей;

Умений - демонстрировать на скелете человека основные его отделы;

Навыков/опыта деятельности -использования современных научных знаний и результатов педагогических исследований в образовательном процессе;

- описания основных отделов скелета и соединений костей с последующей демонстрацией.

Тема 2 Строение мышечной ткани. Расположение форм мышечной ткани в организме. Возрастные изменения в мышцах.

Лекция визуализация №2. (2 часа) Виды, строение, функция мышечной ткани.

Микро и макро-строение мышц. Гладкая, поперечнополосатая, сердечная мышечная ткани. Классификация работы мышечной ткани. Возрастные изменения. Адаптация к физическим нагрузкам.

Практическое занятие (4 часа). Микро (миофибриллы, актиновые и миозиновые волокна) макро (головка, тело, хвост) строение мышцы. Изотонический, изометрический режим работы. Уступающий, преодолевающий. Сила мышц. Анатомический и

физиологический поперечник. Возрастные изменения. Адаптация к физическим нагрузкам.

Контрольная работа №1(1 час) на тему: «Опорно-двигательный аппарат».

Самостоятельная работа (10 часов). Микро (миофибриллы, актиновые и миозиновые волокна) макро (головка, тело, хвост) строение мышцы. Изотонический, изометрический режим работы. Уступающий, преодолевающий. Сила мышц. Анатомический и физиологический поперечник. Возрастные изменения. Контроль: опрос на практическом занятии.

Изучение темы направлено на приобретение:

Знаний - истории, теории, закономерностей и принципов построения и функционирования образовательных систем, роли и места образования в жизни личности и общества в области естественнонаучных знаний;

- классификации скелетных мышц, их возрастных особенностей и функций;
- структурные изменения скелетных мышц;
- функциональные свойства мышц в онтогенезе;

Умений - показывать основные группы мышц на планшетах и муляжах;

Навыков/опыта деятельности - использования современных научных знаний и результатов педагогических исследований в образовательном процессе;

- описания основных групп мышц с их последующей демонстрацией на муляжах, планшетах.

Тема 3. Системы обеспечения и выделения. Возрастные особенности пищеварительной, дыхательной, сердечнососудистой и мочевыделительной систем.

Лекция визуализация №3. (2 часа). Дыхательная, пищеварительная, сердечнососудистая и мочевыделительная системы.

Отделы воздухопроводящей системы, легкие. Строение, функция органов и систем пищеварения. Сердечнососудистая система: строение функция. Мочевыделительная система. Возрастные изменения во внутренних органах.

Практическое занятие (4 часа). Отделы воздухопроводящей системы (носовая полость, глотка, гортань, трахея, бронхи) бронхиальное дерево, легкие (местоположение, доли, сегменты, ацинус, альвеолы). Функция органов и систем. Сердечнососудистая система: строение функция (артериальная, венозная, лимфатическая системы). Мочевыделительная система (строение и функция). Возрастные изменения в дыхательной, пищеварительной, сердечнососудистой и мочевыделительной системах.

Самостоятельная работа (10 часов). Отделы воздухопроводящей системы (носовая полость, глотка, гортань, трахея, бронхи) бронхиальное дерево, легкие (местоположение, доли, сегменты, ацинус, альвеолы). Функция органов и систем. Сердечнососудистая система: строение функция (артериальная, венозная, лимфатическая системы). Мочевыделительная система (строение и функция). Возрастные изменения. Контроль: опрос на практическом занятии.

Изучение темы направлено на приобретение:

Знаний - истории, теории, закономерностей и принципов построения и функционирования образовательных систем, роли и места образования в жизни личности и общества в области естественнонаучных знаний;

- особенностей развития и функционирования систем обеспечения и выделения и их возрастных особенностей;
- возрастных особенностей пищеварения в полости рта, желудке, кишечнике;
- возрастных изменений в дыхательной системе;
- возрастных изменений в сердечнососудистой системе;

- механизма образования первичной и вторичной мочи;
- особенностей развития нервной системы;

Умений - оценивать функциональное состояние систем обеспечения и выделения;

- оценивать функциональное состояние различных физиологических систем организма человека с учетом возрастных особенностей;

Навыков/опыта деятельности - использования современных научных знаний и результатов педагогических исследований в образовательном процессе;

- применения методов измерения основных физиологических параметров у людей разного возраста;
- контроля за состоянием физиологических систем жизнеобеспечения организма человека;
- демонстрации и описания органов обеспечения и выделения на муляжах.

Тема 4. Центральная и периферическая нервная система. Физиология высшей нервной деятельности. Возрастные особенности ВНД.

Лекция визуализация № 4.(2 часа). Учение о нервной системе.

Центральная и периферическая нервная система. Строение нейрона и рефлекторной дуги. Головной и спинной мозг (строение и функция). Периферическая нервная система (черепно-мозговые нервы, сплетения) Проводящие пути нервной системы. Вегетативная нервная система (симпатическая и парасимпатическая). Возрастные изменения.

Практическое занятие (4 часа). Строение нейрона и рефлекторной (двух и трех нейронной) дуги. Головной (стволовая часть и конечный мозг) и спинной мозг (строение и функция). Подкорковые ядра и центры. Периферическая нервная система (черепно-мозговые нервы, сплетения). Чувствительные, двигательные и смешанные черепно-мозговые нервы. Проводящие пути нервной системы (ассоциативные, комиссуральные, проекционные). Проводящие пути спинного мозга) Вегетативная нервная система и её отделы (симпатический и парасимпатический). Высшая нервная деятельность. Возрастные изменения.

Контрольная работа №2(1 час) на тему: «Органы управления, обеспечения и выделения» .

Самостоятельная работа (20 часов). Строение нейрона и рефлекторной (двух и трех нейронной) дуги. Головной (стволовая часть и конечный мозг) и спинной мозг (строение и функция). Подкорковые ядра и центры. Периферическая нервная система (черепно-мозговые нервы, сплетения). Чувствительные, двигательные и смешанные черепно-мозговые нервы. Проводящие пути нервной системы (ассоциативные, комиссуральные, проекционные). Проводящие пути спинного мозга) Вегетативная нервная система, её отделы (симпатический и парасимпатический). Контроль: опрос на практическом занятии.

Изучение темы направлено на приобретение:

Знаний - истории, теории, закономерностей и принципов построения и функционирования образовательных систем, роли и места образования в жизни личности и общества в области естественнонаучных знаний;

- особенностей развития нервной системы;
- особенностей развития ВНД в возрастном аспекте;

Умений - оценивать функциональное состояние центральной нервной системы;

- анализировать особенности типа ВНД и темперамента;

Навыков/опыта деятельности - использования современных научных знаний и результатов педагогических исследований в образовательном процессе;

- оценки сухожильных рефлексов и типами ВНД.

Тема 5. Учение об органах чувств и железах внутренней секреции. Возрастная физиология сенсорных систем. Возрастные особенности эндокринной системы

Лекция визуализация № 5. (2 часа). Обоняние, вкус, осязание, слух, зрение. Железы внутренней секреции.

Топография и строение органов чувств. Функция органов чувств. Железы внешней, внутренней, смешанной секреции. Возрастные изменения.

Практическое занятие (2 часа). Топография и строение органов чувств (обоняние, вкус, осязание, слух, зрение) Специфика восприятия рецепторов экстрасенсорной системы. Функция органов чувств. Железы внешней, внутренней, смешанной секреции. Возрастные изменения.

Самостоятельная работа (10 часов). Топография и строение органов чувств (обоняние, вкус, осязание, слух, зрение) Специфика восприятия рецепторов экстрасенсорной системы. Функция органов чувств. Железы внешней, внутренней, смешанной секреции. Возрастные изменения. Контроль: опрос на практическом занятии.

Изучение темы направлено на приобретение:

Знаний - истории, теории, закономерностей и принципов построения и функционирования образовательных систем, роли и места образования в жизни личности и общества в области естественнонаучных знаний;

- классификации анализаторов, функций, возрастных особенностей;
- классификации желез внутренней секреции, функций, возрастных особенностей;
- последствий гипо- и гиперфункции эндокринных желез на разных этапах онтогенеза;

Умений - находить и показывать основные виды анализаторов на муляжах;

- находить и показывать основные виды желез внутренней секреции на муляжах;

Навыков/опыта деятельности - использования современных научных знаний и результатов педагогических исследований в образовательном процессе;

- применения методов измерения основных физиологических параметров у людей разного возраста.

Тема 6. Возрастные изменения организма в антенатальном и раннем постнатальном онтогенезе, в преддошкольном и школьном периоде. Возрастные особенности пожилого и старческого периода онтогенеза.

Лекция визуализация №6. (2 часа). Онтогенез. Периодизация. Возрастные изменения в организме.

Практическое занятие (2 часа). Онтогенез. Этапы онтогенеза (эволюционный, стабильный, инволюционный). Периодизация (пренатальный и постнатальный периоды). Возрастные изменения в организме. Понятие биологический и паспортный возраст.

Самостоятельная работа (6 часов). Онтогенез. Этапы онтогенеза (эволюционный, стабильный, инволюционный). Периодизация (пренатальный и постнатальный периоды). Возрастные изменения в организме (в системах: управления, обеспечения, выделения). Понятие биологический и паспортный возраст. Контроль: опрос на практическом занятии.

Изучение темы направлено на приобретение:

Знаний - истории, теории, закономерностей и принципов построения и функционирования образовательных систем, роли и места образования в жизни личности и общества в области естественнонаучных знаний;

- понятия онтогенеза, этапов онтогенеза, возрастной периодизации;
- понятия биологического и календарного возраста;
- психофизиологические требования и возрастные особенности обучающихся;

Умений - ориентироваться в возрастной периодизации;

- оценивать функциональное состояние различных физиологических систем организма человека с учетом возрастных особенностей.

Навыков/опыта деятельности - использования современных научных знаний и результатов педагогических исследований в образовательном процессе;

- определения биологического и паспортного возраста;
- контроля за состояние физиологических систем жизнеобеспечения организма человека.

Тема 7. Основные закономерности адаптации человека к изменяющейся внешней среде.

Лекция визуализация № 7 (2 часа). Воздействие внешней среды на организм человека.

Генотипическая и фенотипическая адаптации. Долговременная, срочная и текущая адаптации. Уровни адаптации: молекулярный, клеточный, органный, системный, организменный). Возрастные изменения.

Практическое занятие (2 часа). Воздействие внешней среды на организм человека (сила Земного тяготения, климатические изменения, солнечная радиация, психотропное воздействие и т.п.), Генотипическая и фенотипическая адаптации. Долговременная, срочная и текущая адаптации. Уровни адаптации: молекулярный, клеточный, органный, системный, организменный). Возрастные изменения.

Самостоятельная работа (6 часов). Воздействие внешней среды на организм человека (сила Земного тяготения, климатические изменения, солнечная радиация, психотропное воздействие и т.п.), Генотипическая и фенотипическая адаптации. Долговременная, срочная и текущая адаптации. Уровни адаптации: молекулярный, клеточный, органный, системный, организменный). Возрастные изменения. Контроль: опрос на практическом занятии.

Изучение темы направлено на приобретение:

Знаний - истории, теории, закономерностей и принципов построения и функционирования образовательных систем, роли и места образования в жизни личности и общества в области естественнонаучных знаний;

- классификации адаптации, уровней адаптации, возрастных изменений;

Умений - характеризовать различные уровни адаптации;

Навыков/опыта деятельности - использования современных научных знаний и результатов педагогических исследований в образовательном процессе.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Перечень примерных вопросов и заданий для организации самостоятельной работы обучающегося

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Тема/раздел	Виды и содержание самостоятельной работы	Трудоемкость, часов
1.	Раздел 1. Введение в предмет. Кости и их соединения. Возрастные особенности		

	опорно-двигательного аппарата.		
		<p><i>Вопросы для самостоятельного изучения и самоконтроля</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отделы черепа (лицевой и мозговой). Кости отделов черепа (парные и непарные) и их строение. 2. Отделы (позвоночный столб, грудная клетка) и строение костей скелета туловища (лопатка, ключица, грудина, ребра). 3. Скелет костей верхних конечностей (пояс верхних конечностей, свободные верхние конечности). 4. Скелет костей нижних конечностей (пояс нижних конечностей, свободные нижние конечности). <p><i>Рекомендованные источники литературы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Челноков, А.А. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебное пособие / А.А. Челноков, И.Н. Бучацкая. – Великие Луки: ВЛГАФК, 2015. – 196 с. 2. Каменская, В.Г. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебник для вузов / В.Г. Каменская, И.Е. Мельникова. – Санкт-Петербург: ПИТЕР, 2013. – 272 с. 3. Красноруцкая, И.С. Возрастные особенности человека: учебное пособие / И.С. Красноруцкая. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2014 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 	10
	<p>Раздел 2. Строение мышечной ткани. Расположение форм мышечной ткани в организме. Возрастные изменения в мышцах.</p>	<p><i>Вопросы для самостоятельного изучения и самоконтроля:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Микро (миофибриллы, актиновые и миозиновые волокна) макро (головка, тело, хвост) строение мышцы. 2. Изотонический, изометрический режим работы. 3. Уступающий, преодолевающий. 4. Сила мышц. 5. Анатомический и физиологический поперечник. 6. Возрастные изменения. <p><i>Подготовка к контрольной работе №1 по теме «Опорно-двигательный аппарат» (приложение 1)</i></p> <p><i>Рекомендованные источники литературы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Челноков, А.А. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебное пособие / А.А. Челноков, И.Н. Бучацкая. – Великие Луки: ВЛГАФК, 2015. – 196 с. 2. Каменская, В.Г. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебник для вузов / В.Г. 	10

		Каменская, И.Е. Мельникова. – Санкт-Петербург: ПИТЕР, 2013. – 272 с. 3. Красноруцкая, И.С. Возрастные особенности человека: учебное пособие / И.С. Красноруцкая. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2014 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору.	
2.	Раздел 3. Системы обеспечения и выделения. Возрастные особенности пищеварительной, дыхательной, сердечнососудистой и мочевыделительной систем.	<i>Вопросы для самостоятельного изучения и самоконтроля:</i> 1. Отделы воздухопроводящей системы (носовая полость, глотка, гортань, трахея, бронхи) бронхиальное дерево, легкие (местоположение, доли, сегменты, ацинус, альвеолы). 2. Функция органов и систем. 3. Сердечно-сосудистая система: строение функция (артериальная, венозная, лимфатическая системы). 4. Мочевыделительная система (строение и функция). 5. Возрастные изменения. <i>Рекомендованные источники литературы</i> 1. Челноков, А.А. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебное пособие / А.А. Челноков, И.Н. Бучацкая. – Великие Луки: ВЛГАФК, 2015. – 196 с. 2. Каменская, В.Г. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебник для вузов / В.Г. Каменская, И.Е. Мельникова. – Санкт-Петербург: ПИТЕР, 2013. – 272 с. 3. Красноруцкая, И.С. Возрастные особенности человека: учебное пособие / И.С. Красноруцкая. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2014 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору.	10
	Раздел 4 Центральная и периферическая нервная система. Физиология высшей нервной деятельности. Возрастные особенности ВНД.	<i>Вопросы для самостоятельного изучения и самоконтроля:</i> 1. Строение нейрона и рефлекторной (двух и трех нейронной) дуги. 2. Головной (стволовая часть и конечный мозг) и спинной мозг (строение и функция). 3. Подкорковые ядра и центры. 4. Периферическая нервная система (черепно-мозговые нервы, сплетения). 5. Чувствительные, двигательные и смешанные черепно-мозговые нервы. 6. Проводящие пути нервной системы (ассоциативные, комиссуральные, проекционные). 7. Проводящие пути спинного мозга. 8. Вегетативная нервная система, её отделы (симпатический и парасимпатический).	20

		<p><i>Подготовка к контрольной работе №2 по теме «Органы управления, обеспечения и выделения» (приложение 1)</i></p> <p><i>Рекомендованные источники литературы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Челноков, А.А. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебное пособие / А.А. Челноков, И.Н. Бучацкая. – Великие Луки: ВЛГАФК, 2015. – 196 с. 2. Каменская, В.Г. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебник для вузов / В.Г. Каменская, И.Е. Мельникова. – Санкт-Петербург: ПИТЕР, 2013. – 272 с. 3. Красноруцкая, И.С. Возрастные особенности человека: учебное пособие / И.С. Красноруцкая. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2014 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 	
	<p>Раздел 5 Учение об органах чувств и железах внутренней секреции. Возрастная физиология сенсорных систем. Возрастные особенности эндокринной системы</p>	<p><i>Вопросы для самостоятельного изучения самоконтроля:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Топография и строение органов чувств (обоняние, вкус, осязание, слух, зрение) 2.Специфика восприятия рецепторов экстрасенсорной системы. 3.Функция органов чувств. 4.Железы внешней, внутренней, смешанной секреции. 5.Возрастные изменения. <p><i>Рекомендованные источники литературы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Челноков, А.А. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебное пособие / А.А. Челноков, И.Н. Бучацкая. – Великие Луки: ВЛГАФК, 2015. – 196 с. 2. Каменская, В.Г. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебник для вузов / В.Г. Каменская, И.Е. Мельникова. – Санкт-Петербург: ПИТЕР, 2013. – 272 с. 3. Красноруцкая, И.С. Возрастные особенности человека: учебное пособие / И.С. Красноруцкая. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2014 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 	10
	Раздел 6	<i>Вопросы для самостоятельного изучения</i>	6

	<p>Возрастные изменения организма в антенатальном и раннем постнатальном онтогенезе, в преддошкольном и школьном периоде.</p> <p>Возрастные особенности пожилого и старческого периода онтогенеза.</p>	<p><i>самоконтроля:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Онтогенез. 2.Этапы онтогенеза (эволюционный, стабильный инволюционный). 3.Периодизация (пренатальный и постнатальный периоды). 4.Возрастные изменения в организме (в системе управления, обеспечения, выделения). 5.Понятие биологический и паспортный возраст <p><i>Рекомендованные источники литературы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Челноков, А.А. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебное пособие / А.А. Челноков, И.Н. Бучацкая. – Великие Луки: ВЛГАФК, 2015. – 196 с. 2. Каменская, В.Г. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебник для вузов / В.Г. Каменская, И.Е. Мельникова. – Санкт-Петербург: ПИТЕР, 2013. – 272 с. 3. Красноруцкая, И.С. Возрастные особенности человека: учебное пособие / И.С. Красноруцкая. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2014 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 	
	<p>Раздел 7</p> <p>Основные закономерности и адаптации человека к изменяющейся внешней среде.</p>	<p><i>Вопросы для самостоятельного изучения и самоконтроля:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Воздействие внешней среды на организм человека (сила Земного тяготения, климатические изменения, солнечная радиация, психотропное воздействие и т.п.). 2.Генотипическая и фенотипическая адаптации. 3.Долговременная, срочная и текущая адаптации. 4.Уровни адаптации: молекулярный, клеточный, органный, системный, организменный). 5.Возрастные изменения. <p><i>Рекомендованные источники литературы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Челноков, А.А. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебное пособие / А.А. Челноков, И.Н. Бучацкая. – Великие Луки: ВЛГАФК, 2015. – 196 с. 2. Каменская, В.Г. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебник для вузов / В.Г. Каменская, И.Е. Мельникова. – Санкт-Петербург: ПИТЕР, 2013. – 272 с. 3. Красноруцкая, И.С. Возрастные особенности человека: учебное пособие / И.С. Красноруцкая. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2014 	6

		// Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору.	
--	--	--	--

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Тема/раздел	Виды и содержание самостоятельной работы	Трудоемкость, часов
1.	Раздел 1. Введение в предмет. Кости и их соединения. Возрастные особенности опорно-двигательного аппарата.		
		<p><i>Вопросы для самостоятельного изучения и самоконтроля</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отделы черепа (лицевой и мозговой). Кости отделов черепа (парные и непарные) и их строение. 2. Отделы (позвоночный столб, грудная клетка) и строение костей скелета туловища (лопатка, ключица, грудина, ребра). 3. Скелет костей верхних конечностей (пояс верхних конечностей, свободные верхние конечности). 4. Скелет костей нижних конечностей (пояс нижних конечностей, свободные нижние конечности). <p><i>Рекомендованные источники литературы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Челноков, А.А. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебное пособие / А.А. Челноков, И.Н. Бучацкая. – Великие Луки: ВЛГАФК, 2015. – 196 с. 2. Каменская, В.Г. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебник для вузов / В.Г. Каменская, И.Е. Мельникова. – Санкт-Петербург: ПИТЕР, 2013. – 272 с. 3. Красноруцкая, И.С. Возрастные особенности человека: учебное пособие / И.С. Красноруцкая. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2014 <p>// Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору.</p>	10
	Раздел 2. Строение	<p><i>Вопросы для самостоятельного изучения и самоконтроля:</i></p>	10

	<p>мышечной ткани. Расположение форм мышечной ткани в организме. Возрастные изменения в мышцах.</p>	<p>1. Микро (миофибриллы, актиновые и миозиновые волокна) макро (головка, тело, хвост) строение мышцы. 2.Изотонический, изометрический режим работы. 3.Уступающий, преодолевающий. 4.Сила мышц. 5.Анатомический и физиологический поперечник. 6. Возрастные изменения. <i>Рекомендованные источники литературы</i> 1. Челноков, А.А. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебное пособие / А.А. Челноков, И.Н. Бучацкая. – Великие Луки: ВЛГАФК, 2015. – 196 с. 2. Каменская, В.Г. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебник для вузов / В.Г. Каменская, И.Е. Мельникова. – Санкт-Петербург: ПИТЕР, 2013. – 272 с. 3. Красноруцкая, И.С. Возрастные особенности человека: учебное пособие / И.С. Красноруцкая. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2014 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору.</p>	
2.	<p>Раздел 3. Системы обеспечения и выделения. Возрастные особенности пищеварительной, дыхательной, сердечнососудистой и мочевыделительной систем.</p>	<p><i>Вопросы для самостоятельного изучения и самоконтроля:</i> 1.Отделы воздухопроводящей системы (носовая полость, глотка, гортань, трахея, бронхи) бронхиальное дерево, легкие (местоположение, доли, сегменты, ацинус, альвеолы). 2.Функция органов и систем. 3.Сердечно-сосудистая система: строение функция (артериальная, венозная, лимфатическая системы). 4.Мочевыделительная система (строение и функция). 5.Возрастные изменения. <i>Рекомендованные источники литературы</i> 1. Челноков, А.А. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебное пособие / А.А. Челноков, И.Н. Бучацкая. – Великие Луки: ВЛГАФК, 2015. – 196 с. 2. Каменская, В.Г. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебник для вузов / В.Г. Каменская, И.Е. Мельникова. – Санкт-Петербург: ПИТЕР, 2013. – 272 с. 3. Красноруцкая, И.С. Возрастные особенности человека: учебное пособие / И.С. Красноруцкая. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2014 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору.</p>	20

	<p>Раздел 4 Центральная и периферическая нервная система. Физиология высшей нервной деятельности. Возрастные особенности ВНД.</p>	<p><i>Вопросы для самостоятельного изучения и самоконтроля:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Строение нейрона и рефлекторной (двух и трех нейронной) дуги. 2.Головной (стволовая часть и конечный мозг) и спинной мозг (строение и функция). 3.Подкорковые ядра и центры. 4.Периферическая нервная система (черепно-мозговые нервы, сплетения). 5.Чувствительные, двигательные и смешанные черепно-мозговые нервы. 6.Проводящие пути нервной системы (ассоциативные, комиссуральные, проекционные). 7.Проводящие пути спинного мозга. 8.Вегетативная нервная система, её отделы (симпатический и парасимпатический). <p><i>Рекомендованные источники литературы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Челноков, А.А. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебное пособие / А.А. Челноков, И.Н. Бучацкая. – Великие Луки: ВЛГАФК, 2015. – 196 с. 2. Каменская, В.Г. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебник для вузов / В.Г. Каменская, И.Е. Мельникова. – Санкт-Петербург: ПИТЕР, 2013. – 272 с. 3. Красноруцкая, И.С. Возрастные особенности человека: учебное пособие / И.С. Красноруцкая. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2014 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 	20
	<p>Раздел 5 Учение об органах чувств и железах внутренней секреции. Возрастная физиология сенсорных систем. Возрастные особенности эндокринной системы</p>	<p><i>Вопросы для самостоятельного изучения и самоконтроля:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Топография и строение органов чувств (обоняние, вкус, осязание, слух, зрение) 2.Специфика восприятия рецепторов экстрасенсорной системы. 3.Функция органов чувств. 4.Железы внешней, внутренней, смешанной секреции. 5.Возрастные изменения. <p><i>Рекомендованные источники литературы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Челноков, А.А. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебное пособие / А.А. Челноков, И.Н. Бучацкая. – Великие Луки: ВЛГАФК, 2015. – 196 с. 2. Каменская, В.Г. Возрастная анатомия, 	18

		<p>физиология и гигиена: учебник для вузов / В.Г. Каменская, И.Е. Мельникова. – Санкт-Петербург: ПИТЕР, 2013. – 272 с.</p> <p>3. Красноруцкая, И.С. Возрастные особенности человека: учебное пособие / И.С. Красноруцкая. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2014 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору.</p>	
	<p>Раздел 6 Возрастные изменения организма в антенатальном и раннем постнатальном онтогенезе, в дошкольном и школьном периоде. Возрастные особенности пожилого и старческого периода онтогенеза.</p>	<p><i>Вопросы для самостоятельного изучения самоконтроля:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Онтогенез. 2.Этапы онтогенеза (эволюционный, стабильный, инволюционный). 3.Периодизация (пренатальный и постнатальный периоды). 4.Возрастные изменения в организме (в системе управления, обеспечения, выделения). 5.Понятие биологический и паспортный возраст <p><i>Рекомендованные источники литературы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Челноков, А.А. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебное пособие / А.А. Челноков, И.Н. Бучацкий. – Великие Луки: ВЛГАФК, 2015. – 196 с. 2. Каменская, В.Г. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебник для вузов / В.Г. Каменская, И.Е. Мельникова. – Санкт-Петербург: ПИТЕР, 2013. – 272 с. 3. Красноруцкая, И.С. Возрастные особенности человека: учебное пособие / И.С. Красноруцкая. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2014 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. 	10
	<p>Раздел 7 Основные закономерности и адаптации человека к изменяющейся внешней среде.</p>	<p><i>Вопросы для самостоятельного изучения и самоконтроля:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Воздействие внешней среды на организм человека (сила Земного тяготения, климатические изменения, солнечная радиация, психотропное воздействие и т.п.). 2.Генотипическая и фенотипическая адаптации. 3.Долговременная, срочная и текущая адаптации. 4.Уровни адаптации: молекулярный, клеточный, органный, системный, организменный). 5.Возрастные изменения. <p><i>Рекомендованные источники литературы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Челноков, А.А. Возрастная анатомия, 	10

		<p>физиология и гигиена: учебное пособие / А.А. Челноков, И.Н. Бучацкая. – Великие Луки: ВЛГАФК, 2015. – 196 с.</p> <p>2. Каменская, В.Г. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебник для вузов / В.Г. Каменская, И.Е. Мельникова. – Санкт-Петербург: ПИТЕР, 2013. – 272 с.</p> <p>3. Красноруцкая, И.С. Возрастные особенности человека: учебное пособие / И.С. Красноруцкая. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2014 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору.</p>	
--	--	---	--

5.2. Методические рекомендации к различным видам самостоятельной работы

Методические рекомендации для самостоятельного изучения вопросов по теме

В связи с тем, что значительное время при освоении учебной дисциплины отводится на самостоятельную работу, обучающемуся в процессе подготовки к практическим занятиям, а также при самостоятельном изучении первоисточников и специальной аналитической литературы предлагается подумать над контрольными вопросами. Эти вопросы не повторяют вопросы лекций, практических занятий, самостоятельной работы, экзамена, но обращают внимание на проблемный характер изучаемых тем и предлагают подумать и определить собственное отношение к тем или иным аспектам и предложить решение проблемы.

Методические рекомендации для подготовки к контрольной работе

Примерные варианты контрольных работ представлены в приложении 1. Ознакомление с темами контрольных работ, их количеством, условиями ответов на вопросы контрольных работ, самими вопросами и вариантами ответов на них позволяет создать относительно полное впечатление об особенностях их проведения. При подготовке к контрольной работе по определённой теме рекомендуется повторно проанализировать лекционный материал по теме, повторить особенности методики изучения вопроса, освоенной на практическом занятии, и ознакомиться с содержанием рекомендованных разделов учебных пособий.

Методические рекомендации к подготовке реферативной работы

Реферат - это самостоятельная учебно-исследовательская работа обучающегося, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Содержание материала должно быть логичным, изложение материала носит проблемно-поисковый характер.

Этапы работы над рефератом:

- Формулирование темы. Тема должна быть не только актуальной по своему значению, но оригинальной, интересной по содержанию.
- Подбор и изучение основных источников по теме (как правило, не менее 8-10).
- Составление библиографии.
- Обработка и систематизация информации.
- Разработка плана реферата.
- Написание реферата.
- Публичное выступление с результатами исследования на занятии, студенческой научно-практической конференции.)

Содержание работы должно отражать:

- знание современного состояния проблемы;
- обоснование выбранной темы;
- использование известных результатов и фактов;
- полноту цитируемой литературы, ссылки на работы ученых, занимающихся данной проблемой;
- актуальность поставленной проблемы;
- материал, подтверждающий научное, либо практическое значение в настоящее время.

Рецензия преподавателя на реферат

Рецензия может содержать информацию руководителя об актуальности данной работы, изученной литературе, проведенной работе учащегося при подготовке реферата, периоде работы, результате работы и его значимости, качествах, проявленных автором реферата. Рецензия подписывается преподавателем с указанием его должности, места работы.

Требования к защите реферата

Реферат действителен только с рецензией преподавателя. Защита продолжается в течение 15- 20 минут по плану:

- актуальность темы, обоснование выбора темы;
- краткая характеристика изученной литературы и краткое содержание реферата;
- выводы по теме реферата с изложением своей точки зрения.

Автору реферата по окончании представления реферата могут быть заданы вопросы по теме реферата.

5.3. Критерии оценки самостоятельной работы обучающегося

Критерии оценки самостоятельного изучения материала

Результаты самостоятельного изучения материала обсуждаются на практических занятиях, оценивание производится по следующим критериям:

оценка «отлично»	По самостоятельно изученным темам/вопросам отвечает полно и правильно; может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания обучающимся данного материала
------------------	--

оценка «хорошо»	Дает правильные ответы, допускает неточности или недочеты, может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания обучающимся данного материала
оценка «удовлетворительно»	Отвечает, но допускает ошибки, излагает материал недостаточно логично и последовательно; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя; с трудом приводит отдельные примеры из практики
оценка «неудовлетворительно»	Не отвечает или отвечает неправильно, только иногда дает правильные ответы; не приводит примеров из практики

Критерии оценки подготовки к контрольной работе по теме

При оценке результатов достижения компетенций посредством контрольной работы в виде тестовых заданий применяется следующая шкала

оценка «отлично»	выставляется при условии выбора обучающимся 90-100% правильных ответов при тестировании
оценка «хорошо»	выставляется при условии выбора обучающимся 76-89 % правильных ответов при тестировании
оценка «удовлетворительно»	выставляется при условии выбора обучающимся 61-75 % правильных ответов при тестировании
оценка «неудовлетворительно»	выставляется при условии выбора обучающимся менее 60 % правильных ответов при тестировании

Критерии оценки реферата

Реферат оценивается по следующим критериям:

оценка «отлично»	Реферат представляет собой оригинальное теоретическое/практическое исследование, представляющее интерес в рамках будущей профессии. Цель и задачи сформулированы четко, непротиворечиво, основное содержание включает логически завершенное решение поставленных задач, заключение адекватно отражает итог проделанной работы. Текст построен последовательно, изложение доступно, автор в полной мере владеет терминологическим аппаратом
оценка «хорошо»	Реферат демонстрирует понимание автором проблемы, но решение ее не отличается оригинальностью, самостоятельностью. Литература не столько анализируется, сколько излагается ее содержание, в недостаточной мере представлена собственная точка зрения по теме, изложение не всегда последовательно и обоснованно
оценка «удовлетворительно»	Реферат содержит отдельные слабо обоснованные утверждения, присутствуют несоответствия между поставленными задачами, содержанием анализа и выводами. В реферате не выдержана заявленная структура, изложение

	непоследовательно, поставленные задачи решены частично
оценка «неудовлетворительно»	Реферат не представляет собой оригинального исследования, поставленные задачи не решены, либо поставлены некорректно

В случае получения неудовлетворительной оценки обучающемуся дается возможность исправить реферат в соответствии с замечаниями и представить новый вариант не менее, чем за неделю до экзамена.

5.4. Примерная тематика рефератов

1. Влияние стресса на деятельность опорно-двигательный аппарат.
2. Влияние измененного сознания на функционирование головного мозга.
3. Влияние физических упражнений на деятельность внутренних желез.
4. Влияние гипофиза на формирование скелета человека.
5. Влияние настроения человека на функционирование двигательной системы человека.
6. Взаимосвязь сердечнососудистой системы с деятельностью центральной нервной системой.
7. Процесс старения человека.
8. Воздействие внешней среды на сенсорную систему (слух, вкус).
9. Воздействие внешней среды на сенсорную систему (зрение, обоняние, осязание).
10. Изменение психофизического состояния организма под воздействием психотропных средств.
11. Влияние алкоголя на функцию вестибулярного аппарата.
12. Изменения функций дыхательной системы в стрессовой ситуации.
13. Факторы и механизм повышения активности экстрасенсорных систем в восприятии раздражителей внешней среды.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6.1. Показатели и критерии оценивания компетенций на этапе изучения дисциплины

Таблица раздела 1 «РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ» демонстрирует взаимосвязь педагогического контроля с соотнесенными с основной профессиональной образовательной программой профессиональными стандартами - в ней определены трудовые функции профессиональных стандартов, выполнение которых обеспечивает формирование соответствующих компетенций в рамках учебной дисциплины.

6.2. Индикаторы достижения компетенций по уровню их сформированности

Индикаторы достижения	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
-----------------------	---------------------	------------------	------------------------------------

Индикаторы достижения	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знает (соответствует таблице раздела 1)	Знает	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не знает	неудовлетворительно	недостаточный
Умеет (соответствует таблице раздела 1)	Умеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не умеет	неудовлетворительно	недостаточный
Имеет опыт/владеет (соответствует таблице раздела 1)	Имеет опыт/владеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не владеет	неудовлетворительно	недостаточный

6.3. Соотношение индикаторов достижения со шкалой критериев их оценивания и уровнем их сформированности

Индикаторы достижения	Критерий оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знает (соответствует таблице раздела 1)	Показывает полные и глубокие знания, логично и аргументировано отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических знаний	высокий
	Показывает глубокие знания, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, в то же время при ответе допускает несущественные ошибки	повышенный
	Показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы	пороговый
	Показывает недостаточные знания, не способен аргументированно и последовательно	недостаточный

Индикаторы достижения	Критерий оценивания	Уровень сформированной компетенции
	излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	
Умеет (соответствует таблице раздела 1)	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен предложить альтернативные решения анализируемых проблем, формулировать выводы	высокий
	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен формулировать выводы, но не может предложить альтернативные решения анализируемых проблем	повышенный
	При решении конкретных практических задач возникают затруднения	пороговый
	Не может решить практические задачи	недостаточный
Имеет опыт/владеет (соответствует таблице раздела 1)	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, способен оценить результат своей деятельности	высокий
	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, затрудняется оценить результат своей деятельности	повышенный
	Демонстрирует слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности	пороговый
	Отсутствие навыков или неспособность их продемонстрировать	недостаточный

6.4. Методические материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.4.1. Перечень вопросов для промежуточной аттестации на зачете, оценивающих знания

1. Современное представление о строении клетки. Общая характеристика и классификация тканей. Эволюция клетки.
2. Макро-микроскопическое строение костей. Классификация костей (примеры). Химический состав костей. Возрастные изменения.
3. Виды соединения костей и их классификация (примеры).
4. Обязательные элементы суставов. Классификация суставов (примеры). Вспомогательный аппарат суставов.
5. Макро-микроскопическое строение мышцы. Классификация мышц. Вспомогательный аппарат. Изменение состава мышечных волокон под воздействием внешней среды.
6. Строение и функция костей черепа. Возрастные изменения черепа.
7. Строение и функция скелета туловища. Кости образующие позвоночный столб. Строение грудной клетки. Возрастные изменения в позвоночном столбе.

8. Строение и функция скелета верхних конечностей. Кости образующие плечевой, локтевой и лучезапястный суставы.
9. Строение и функция скелета нижних конечностей. Кости формирующие тазобедренный, коленный, голеностопный суставы. Возрастные изменения в суставах.
10. Мышцы, обеспечивающие движения (наклоны) в позвоночном столбе.
11. Мышцы обеспечивающие движения (сгибание-разгибание, отведение-приведение) в плечевом суставе.
12. Мышцы обеспечивающие движения в локтевом суставе (сгибание-разгибание).
13. Мышцы обеспечивающие движения в тазобедренном суставе (сгибание-разгибание, отведение-приведение).
14. Мышцы обеспечивающие движения в коленном суставе (сгибание-разгибание).
15. Анатомическая характеристика строения и функциональное значение органов пищеварительной системы. Возрастные изменения в их функционировании.
16. Ротовая полость (топография, строение, функция, сосуды, нервы). Глотка (топография, строение функция, сосуды, нервы). Глотка (топография, строение, сосуды, нервы). Возрастные особенности.
17. Желудок (топография, строение, функция, сосуды, нервы). Пищеварительные железы. Возрастные особенности.
18. Тонкий и толстый кишечник (топография, строение, функция, сосуды, нервы). Брюшина, крепление органов пищеварения. Возрастные особенности.
19. Общий план строения сердечнососудистой системы. Особенности строения артерий, вен, капилляров. Возрастные изменения в ССС.
20. Круги кровообращения и их функциональное значение. Сердце (топография, строение, функция, сосуды, нервы) Кровоснабжение головного мозга.
21. Анатомическая характеристика строения и функциональное значение органов дыхательной системы. Возрастные особенности.
22. Воздухоносные пути (носовая полость, глотка, гортань) Топография, строение, функция, сосуды, нервы.
23. Легкие (топография, строение, функция, сосуды, нервы). Газообмен. Причины замедления газообмена в организме.
24. Анатомическая характеристика строения и функциональное значение органов мочевыделительной системы. Процесс мочеобразования. Возрастные особенности.
25. Строение нервной системы. Строение 2-х, 3-х нейронной рефлекторной дуги. Спинной мозг и его оболочки. Строение сегментов спинного мозга.
26. Продолговатый, задний и средний мозг (топография, строение, функция).
27. Промежуточный и конечный мозг (топография, строение, функция). Строение коры головного мозга. Локализация функций в коре головного мозга.
28. Проводящие пути ЦНС. Ассоциативный, комиссуральный, проекционный пути.
29. Строение органов чувств (зрение, обоняние, вкус). Возрастные особенности.
30. Строение органов чувств (осязание, слух). Возрастные особенности.
31. Возрастная периодизация. Биологический возраст и его интегральные показатели.
32. Особенности первого и второго детства. Особенности пубертатного периода.
33. Представление об адаптации. Основные закономерности роста и развития организма человека.

6.4.2 Перечень практических навыков, необходимых для демонстрации на зачете, оценивающих знания и умения

Практическое задание №1

Кости черепа. Покажите и назовите следующие морфологические образования:

Нёбную кость; Нижнюю носовую раковину; Носовую кость.

Практическое задание №2

Верхняя челюсть. Покажите и назовите следующие морфологические образования: Переднюю поверхность тела верхней челюсти; Переднюю носовую ость; Подглазничное отверстие.

Практическое задание №3

Ключица. Правильно расположите кость, покажите и назовите следующие морфологические образования: Нижнюю поверхность ключицы. Грудинный конец ключицы; Акромиальный конец ключицы.

Практическое задание №4

Плечевая кость. Правильно расположите кость, покажите и назовите следующие морфологические образования: Венечную ямку; Борозду лучевого нерва. Хирургическую шейку; Межбугорковую борозду; Анатомическую шейку.

Практическое задание №5

Локтевая кость. Правильно расположите кость, покажите и назовите следующие морфологические образования: Блоковую вырезку; Межкостный край. Суставную поверхность запястья; Бугристость лучевой кости

Практическое задание №6

Тазовая кость. Правильно расположите кость, покажите и назовите следующие морфологические образования: Лобково-подвздошное возвышение; Большую седалищную вырезку; Лобковый бугорок.

Практическое задание №7

Бедренная кость. Правильно расположите кость, покажите и назовите следующие морфологические образования: Большой вертел; Межвертельная линия; Ягодичная бугристость.

Практическое задание №8

Кости голени. Правильно расположите кости, покажите и назовите следующие морфологические образования: Медиальную лодыжку; камбаловидной мышцы; Бугристость большеберцовой кости

Практическое задание №9

Теменная кость. Покажите и назовите следующие морфологические образования: Ямочки грануляций; Клиновидный угол; Борозду сигмовидной пазухи, теменной бугор.

Практическое задание №10

Нижняя челюсть. Покажите и назовите следующие морфологические образования: Основание нижней челюсти; Подбородочную ость; Жевательную бугристость. Жевательную бугристость; Челюстно-подъязычную. Поднижнечелюстную ямку.

Практическое задание №11

Мышцы нижней конечности. Покажите и назовите мышцы: короткий разгибатель большого пальца, промежуточную широкую мышцу бедра, короткий сгибатель пальцев, гребенчатую мышцу, подколенную мышцу, грушевидную мышцу, квадратную мышцу бедра.

Практическое задание №12

Мышцы верхней конечности. Покажите и назовите следующие морфологические образования: мышцу отводящую мизинец, супинатор, квадратный пронатор, круглый пронатор, короткий сгибатель большого пальца кисти, длинную ладонную мышцу, короткий разгибатель большого пальца кисти.

Практическое задание №13

Жевательные мышцы. Покажите и назовите следующие мышцы: латеральную крыловидную, медиальную крыловидную.

Практическое задание №14

Мимические мышцы. Покажите и назовите следующие морфологические образования: круговую мышцу глаза, большую скуловую мышцу, круговую мышцу рта; мышцу, поднимающую верхнюю губу.

Практическое задание №15

Мышцы шеи. Покажите и назовите следующие мышцы: длинную мышцу шеи, грудинно-подъязычную мышцу, переднюю лестничную мышцу, лопаточно-подъязычную мышцу, шилоподъязычную, челюстно-подъязычную.

Практическое задание №16

Гортань. Покажите и назовите следующие морфологические образования: щитовидный хрящ, перстневидный хрящ, надгортанный хрящ, черпаловидные хрящи, голосовые связки, перстневидный хрящ.

Практическое задание №17

Лёгкие. Покажите и назовите следующие морфологические образования: рёберную поверхность легкого, медиальную поверхность легкого, ворота лёгкого, косую щель.

Практическое задание №18

Почка. Покажите и назовите следующие морфологические образования: верхний конец почки, ворота почки, корковое вещество, почечные пирамиды.

Практическое задание №19

Почка. Покажите и назовите следующие морфологические образования: малые чашки, большие чашки, почечную лоханку, заднюю поверхность почки.

Практическое задание №20

Печень. Покажите и назовите: ворота печени, круглую связку печени, сердечное вдавление.

Практическое задание №21

Толстая кишка. Покажите и назовите следующие морфологические образования: сальниковые отростки, гаустры толстой кишки, свободная лента.

Практическое задание №22

Органы полости рта. Покажите и назовите следующие морфологические образования: выводной проток поднижнечелюстной слюнной железы, небно-язычную дужку, желобоватые сосочки.

Практическое задание №23

Язык. Покажите и назовите следующие морфологические образования: желобоватые сосочки, пограничную борозду, спинку языка, слепое отверстие, листовидные сосочки.

Практическое задание №24

Желудок. Покажите и назовите следующие морфологические образования: угловую вырезку, пилорическое отверстие, большую кривизну, привратник желудка, кардиальную часть желудка, пилорический сфинктер.

Практическое задание №25

Кишечная трубка. Покажите и назовите следующие морфологические образования: тонкую кишку, ленты ободочной кишки.

Практическое задание №26

Толстая кишка. Покажите и назовите по-латыни следующие морфологические образования: сальниковые отростки, слепую кишку, восходящую ободочную, поперечную ободочную, нисходящую ободочную, сигмовидную.

Практическое задание №27

Сердце. Покажите и назовите следующие морфологические образования: клапан аорты, правую венечную артерию, трёхстворчатый клапан, сухожильные нити, венечный синус, овальную ямку, лёгочной ствол.

Практическое задание №28

Артерии верхней конечности. Покажите и назовите: подмышечную артерию, глубокую артерию плеча, поверхностную ладонную дугу, лучевую артерию.

Практическое задание №29

Аорта. Покажите и назовите: восходящую часть аорты, дугу аорты, нисходящую часть аорты.

Практическое задание №30

Сердечно-сосудистая система. Покажите и назовите: внутреннюю грудную артерию; внутреннюю артерию, огибающую подвздошную кость, верхнюю щитовидную артерию, поверхностную ладонную дугу.

6.4.3 Перечень ситуационных задач на зачете, необходимых для оценки умений и опыта деятельности

Ситуационная задача № 1.

Демонстрируя во время лекции малоберцовую кость, обработанную специальным способом (кислотой), лектор показал ее гибкость, сделав из кости узел.

1. Какие вещества, входящие в состав кости, обеспечивают ее

эластичность и гибкость?

2. Преобладание, каких веществ (органических или неорганических) делает кость хрупкой и ломкой?

Ситуационная задача № 2.

На экзамене у студента вызвал затруднение вопрос об источнике роста трубчатых костей в длину и ширину.

1. За счет, каких структур происходит утолщение костей и образование кости при ее переломах?

1. За счет чего происходит рост кости в длину?

Ситуационная задача № 3.

При травматическом повреждении головы (удар) среди прочих изменений определили нарушение целостности компактного вещества теменной кости, наличие острых отломков внутренней ее пластинки, которые могут повредить твердую оболочку головного мозга.

1. Как называется эта пластинка?

2. Как называется губчатое вещество, расположенное между двумя пластинками компактного вещества костей свода черепа?

Ситуационная задача № 4.

Отвечая на экзамене на вопрос о развитии костей конечностей, студент допустил ошибки. В отличие от этого студента назовите:

1. Единственную кость конечности, развивающуюся непосредственно на основе соединительной ткани.

2. Какие трубчатые кости называют моноэпифизарными и почему?

Ситуационная задача № 5.

При рентгеноскопическом исследовании выявлены с двух сторон дополнительные ребра, соединенные с I поясничным позвонком.

1. Как называются эти добавочные ребра?

2. Возможно ли наличие добавочных ребер в других частях тела? Если да, то где и как эти ребра называются?

Ситуационная задача № 6.

В одном из отделов тонкой кишки выделяют 4 части: верхнюю, нисходящую, горизонтальную и восходящую.

1. О каком отделе тонкой кишки идет речь?

2. В чем заключается особенность слизистой оболочки этого отдела кишечника?

Ситуационная задача № 7.

Слизистая оболочка одного из отделов кишечника имеет розовый цвет, образует круговые складки, поверхность слизистой оболочки бархатистая из-за наличия кишечных ворсинок (выростов слизистой оболочки).

1. О каком отделе кишечника идет речь?
2. Как по отношению к брюшине располагается этот отдел кишечника?

Ситуационная задача № 8.

При осмотре кишечника в одном из его отделов обнаружены многочисленные мешкообразные выпячивания стенки (гаустры).

1. О каком отделе кишечника идет речь?
2. Какие еще отличительные признаки характерны для этого отдела?

Ситуационная задача № 9.

Конечным отделом толстой кишки является прямая кишка. Однако, в действительности, она не является прямой.

1. Какие изгибы выделяют у прямой кишки?
2. Как по отношению к брюшине располагается орган?

Ситуационная задача № 10.

Известно, что желчь образуется в печени.

1. Что является морфофункциональной единицей печени?
2. Как происходит отток желчи из печени?

Ситуационная задача № 11.

На висцеральной поверхности печени располагаются правая и левая сагиттальные борозды, которые соединяются глубокой поперечной бороздой.

1. Какое название имеет эта поперечная борозда?
2. Какие анатомические образования располагаются в пределах этой структуры?

Ситуационная задача № 12.

При травме шеи на уровне V шейного позвонка возможно повреждение органов дыхательной системы.

1. Какой отдел дыхательной системы может пострадать при подобной травме у взрослого?
2. Какой орган дыхательной системы будет поврежден при аналогичной травме у ребенка 1 года?

Ситуационная задача № 13.

Воздух попадает из глотки в полость гортани через вход в гортань, которая начинается на уровне IV шейного позвонка.

1. Чем ограничен вход в гортань?

2. Какие отделы выделяют в гортани?

Ситуационная задача № 14.

При прыжке в водоем человек ударился головой о дно. После этого почувствовал резкую боль в позвоночнике и отсутствие активных движений верхних и нижних конечностей. Кроме того, нарушилась чувствительность на уровне плечевого пояса и ниже.

1. На каком уровне произошло повреждение вещества спинного мозга?
2. Почему у пострадавшего нарушилась и двигательная активность, и чувствительность?

Ситуационная задача № 15.

При обследовании больного А был поставлен диагноз полинейрорадикулит, при обследовании больного Б – полинейрорадикуломиелит.

1. Где локализуется патологический очаг у больного А?
2. Где локализуется патологический очаг у больного Б?

Ситуационная задача № 16.

У больного наблюдается картина периферического паралича мышц нижних конечностей (мышечная атония, отсутствие рефлексов), кожная чувствительность конечностей сохранена, нарушений в периферической нервной системе не выявлено.

1. На каком уровне находится очаг поражения у этого больного?
2. Почему сохранена кожная чувствительность нижних конечностей?

Ситуационная задача № 17.

Пациент при закрытых глазах не может правильно обозначить положение конечностей, определить форму и степень жесткости предмета, который он ощупывает, не ощущает вибрации камертона, установленного на некотором костном выступе.

1. О нарушении, какого (каких) вида чувствительности могут свидетельствовать описанные нарушения?
2. Повреждение, каких канатиков спинного мозга можно заподозрить?

Ситуационная задача № 18.

В отделении неврологии лежат двое больных, у одного из них преобладают нарушения равновесия, походки, у другого отмечается неловкость движений конечностей, которая оказывается особенно выраженной при точных движениях.

1. Какие отделы мозжечка поражены у каждого из пациентов?

2. Какие, еще структуры мозга управляют произвольными автоматическими движениями?³²

Ситуационная задача № 19.

У больного черепно-мозговая травма. При поясничной пункции в спинномозговой жидкости выявлена кровь.

1. Кровоизлияние, в какое пространство можно заподозрить у пациента в первую очередь?
2. В какие еще полостные образования возможно кровоизлияние?

Ситуационная задача № 20.

У больного эпидуральная гематома (скопление крови между твердой оболочкой головного мозга и костями мозгового черепа) задней черепной ямки.

1. Какие отделы головного мозга могут быть повреждены при данной патологии?
2. Чем опасно для пациента повреждение этих отделов головного мозга?

Ситуационная задача № 21.

При повреждении затылочной области у больного нарушена чувствительность этой области.

1. Какие нервы иннервируют эту зону?
2. Какие чувствительные ветви шейного сплетения Вы знаете?

Ситуационная задача № 22.

У больного, после перенесенной травмы, нарушена иннервация мышц шеи, расположенных ниже подъязычной кости.

1. Чем иннервируется эта группа мышц?
2. Что лежит в основе формирования этого анатомического образования?

Ситуационная задача № 23.

У больного затруднено движение в плечевом суставе – невозможно приведение.

1. Какие нервы иннервируют мышцы, принимающие участие в данном движении?
2. Ветвями, какого сплетения являются эти нервы?

Ситуационная задача № 24.

У больного, после перелома плечевой кости со смещением, пропала

чувствительность кожи медиальной поверхности плеча.

1. Повреждение, какого нерва можно заподозрить?
2. Ветвью, какого сплетения является данный нерв?

Ситуационная задача № 25.

Вы предполагаете, что у больного поврежден лучевой нерв.

1. Что иннервирует лучевой нерв?
2. Как можно убедиться в правильности этого предположения?

Ситуационная задача № 26.

У больного нарушена чувствительная иннервация кожи ладонной поверхности 5-ого пальца.

1. Поражение какого нерва можно предполагать?
2. Что еще входит в область иннервации этого нерва?

Ситуационная задача № 27.

У больного оскольчатый перелом средней трети плечевой кости со смещением осколка.

1. Повреждение, какого нерва при этом наиболее вероятно?
2. В чем заключается анатомическое обоснование данной особенности?

Ситуационная задача № 28.

У больного свисает кисть, он не может разогнуть её в лучезапястном суставе, локтевой сустав действует в обычном диапазоне, кожная чувствительность на верхней конечности сохранена в полном объеме.

1. Поражение, какого нерва можно заподозрить?
2. В чем заключается анатомическое обоснование данной особенности?

Ситуационная задача № 29.

У больного после вывиха головки плечевой кости отмечается невозможность отведения верхней конечности.

1. Какой нерв поврежден в данном случае?
2. Какие мышцы обеспечивают отведение в плечевом суставе?

Ситуационная задача № 30.

У больного резаная рана кисти. При обследовании выявлено повреждение первой, двигательной, после выхода на ладонь ветви срединного нерва.

1. Какие мышцы иннервируются указанным нервом?
2. Как называют внешний вид кисти при поражении этого нерва?

6.5. Паспорт оценочных средств промежуточной аттестации

№ п/п	Тема или раздел	Код контролируемых компетенций	Номер зачетного вопроса для контроля знаний	Номер практического задания для контроля знаний и умений	Номер ситуационной задачи для контроля сформированности умений и опыта практической деятельности
1	Раздел 1. Введение в предмет. Кости и их соединения.	ОПК-8	1-9	1-6	1-6
2	Раздел 2. Строение мышечной ткани. Расположение форм мышечной ткани в организме. Возрастные изменения в мышцах	ОПК-8	10-14	7,8,9,10	7,8,9,10
3	Раздел 3. Системы обеспечения и выделения.	ОПК-8	15-24	11,12,13,14,15	11,12,13,14,15
4	Раздел 4. Центральная и периферическая нервная система. Высшая нервная деятельность. Возрастные изменения.	ОПК-8	25-28	16,17,18,19,20	16-20
5	Раздел 5. Учение об органах чувств и железах внутренней секреции.	ОПК-8	29-30	21,22,23,24,25	21-25

6	Раздел 6. Возрастные изменения в организме человека.	ОПК-8	32-33	26,27,28	26-28
7	Раздел 7. Основные закономерности адаптации человека к изменяющейся внешней среде.	ОПК-8	34	29,30	29,30

6.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности при проведении промежуточной аттестации

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, подробно описаны в Положении о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО «Великолукская государственная академия физической культуры и спорта» (принято решением учёного совета ФГБОУ ВО «ВЛГАФК» 29 октября 2019 года, протокол № 03, введено в действие приказом ректора ФГБОУ ВО «ВЛГАФК» № 219 от 29 октября 2019 года).

Критерии оценивания ответа обучающегося на зачете

«зачтено»	Обучающийся обнаруживает знание большей части основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшего обучения и предстоящей работы по профессии, возможны некоторые неточности при ответе и/или интерпретации примеров из образовательной практики, которые обучающийся исправляет после пояснений, данных преподавателем; владеет навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач. Уровень сформированности компетенций - не ниже порогового
«не зачтено»	Обучающийся имеет существенные пробелы в теоретических знаниях содержания дисциплины, допускает принципиальные ошибки при выполнении заданий, не способен решать профессиональные задачи. Уровень сформированности компетенций - недостаточный

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

7.1.1. Рекомендуемая литература (основная)

1. Челноков, А.А. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебное пособие / А.А. Челноков, И.Н. Бучацкая. – Великие Луки: ВЛГАФК, 2015. – 196 с.
2. Каменская, В.Г. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебник для вузов / В.Г. Каменская, И.Е. Мельникова. – Санкт-Петербург: ПИТЕР, 2013. – 272 с.
3. Красноруцкая, И.С. Возрастные особенности человека: учебное пособие / И.С. Красноруцкая. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2014 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору.

7.1.2. Рекомендуемая литература (дополнительная)

1. Любимова, З.В. Возрастная анатомия и физиология: учебник для академического бакалавриата. Т.2: опорно-двигательная и висцеральные системы / З.В. Любимова, А.А. Никитина. – 2-е изда., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2014. – 373 с.
2. Любимова, З.В. Возрастная анатомия и физиология: учебник для академического бакалавриата. Т.1: организм человека, его регуляторные и интегративные системы / З.В. Любимова, А.А. Никитина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2014. – 447 с.
3. Страдина, М.С. Возрастные особенности человека. Опорно-двигательный аппарат: учебное пособие / М.С. Страдина. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2014 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору.
4. Страдина, М.С. Возрастные особенности человека. Системы обеспечения и регуляции жизнедеятельности: учебное пособие / М.С. Страдина. – Санкт-Петербург: НГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2014 // Электронная библиотека вузов ФК. – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору.
5. Возрастная анатомия, физиология и школьная гигиена: учебное пособие / Н. Ф. Лысова, Р. И. Айзман, Я. Л. Завьялова, В. М. Ширшова. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. – 398 с. // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/65272.html> (дата обращения: 15.02.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
6. Красноперова, Н. А. Возрастная анатомия и физиология: практикум / Н. А. Красноперова. – Москва : Московский педагогический государственный университет, 2016. – 216 с. // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/72485.html> (дата обращения: 15.02.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7.2. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет»

1. MedUniver.com: информационный портал : г. Москва, 2019- URL: <https://meduniver.com/contacts.html> MedUniver
2. ANATOMIYONLINE.RU: анатомический атлас проект Павлова Александра 2017г. – URL- <http://anatomyonline.ru/>

7.3. Программное обеспечение

1. Microsoft Office 2007
2. Microsoft Windows XP
3. Microsoft Windows 7
4. «Личный кабинет обучающегося» на вэб-ресурсе собственной разработки

7.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

7.4.1. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, доступные в локальной сети

1. Электронная библиотека Национального государственного университета им. Лесгафта (Санкт-Петербург). – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. – Текст: электронный.
2. Электронная библиотека Московской государственной академии физической культуры (Малаховка). – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. – Текст: электронный.
3. Электронная библиотека Сибирского университета физической культуры (Омск). – Режим доступа: локальная сеть ВЛГАФК, по договору. – Текст: электронный.

7.4.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, доступные в сети «Интернет» (заключены договора с ФГБОУ ВО «ВЛГАФК»)

1. РУКОНТ: национальный цифровой ресурс: межотраслевая электронная библиотека : сайт / Консорциум «КОНТЕКСТУМ». – Сколково, 2010 -. – URL: <http://lib.rucont.ru/search> (дата обращения: 11.10.2019). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
2. IPRbooks: электронно-библиотечная система (Базовая версия «Премиум»): сайт. – Саратов, 2005 -. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/> (дата обращения: 11.10.2019). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

7.4.3. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы сети «Интернет» свободного доступа

1. Большая бесплатная библиотека : сайт. – URL: <http://tululu.org/> (дата обращения: 11.10.2019). – Текст: электронный.
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт. – Москва. – URL: <http://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 11.10.2019). – Текст: электронный.
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: сайт. – Москва, 2005-. – URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 11.10.2019). – Текст: электронный.
4. Спортивное чтение: спортивная электронная библиотека: сайт. – 2019. – URL: <http://sportfiction.ru/> (дата обращения: 11.10.2019). – Текст: электронный.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Лекционная аудитория с мебелью № 210 учебного корпуса № 1, пл. Юбилейная д.4	117 посадочных мест, доска информационная пластиковая, экран 3000×2600, проектор мультимедийный BenQ sp 831 с дистанционным пультом, ноутбук h.p. Probook 4515S, мышь

	компьютерная
Аудитория № 209 учебного корпуса № 2, пл. Юбилейная д. 4, к. 3	<p>20 посадочных мест, доска учебная пластиковая, мелки, осветительная лампа над доской, двухстворчатые шкафы со стеклянными дверцами – 5 штук., стол письменный, стул мягкий, столы ученические – 6 штук, стулья ученические – 20 штук, 2 тумбы, угловая полка, кушетка, настенная вешалка для одежды, штатив для плакатов, жалюзи- на окна-3. Компьютер в сборе: монитор Samsung 214T, системный блок, клавиатура, мышь, звуковые колонки. Ростомер, весы, 3 скелета, 18 планшетов мышечной системы, 12 таблиц, торс человека с мышцами-4, мышечный муляж головы и шеи-2, муляж человека с внутренними органами-2, стенд-пищеварительная система, набор костей, скелет верхний и нижней конечности на планшете, позвоночный столб на планшете, кости стопы и кисти на планшете, планшеты-нервная система, лимфатическая система, строение мочевыделительной системы, головной мозг, сердце в разрезе, макро и микроскопическое строение почки, диорама двигательного нейрона,, модель артерии вены, модель глаза, модель легких с гортанью, модель спинной мозг, нейро-анатомическая модель головного мозга, скелет позвоночника на штативе, фигура человека, функциональная модель коленного сустава, череп 3В дидакт. Бронхиальное дерево на штативе-5, муляжи сердца-4, муляжи почек-3, модель доли легкого с ее кровеносными лимфатическими сосудами, муляжи печени-3, муляжи гортани-3, глаз человека-2, улитка с полукружными каналами, фрагменты головного мозга человека-10, плакаты по анатомии-12</p>
Аудитория № 131* учебного корпуса № 1, пл. Юбилейная д.4	<p>10 посадочных мест, стульев – 13 штук, столов ученических – 10 штук, стол преподавателя, доска.</p> <p>Персональные компьютеры Формоза – 11 штук, мониторы Samsung 710 N – 11 штук; принтер P2015d-8067-00, кондиционер, вешалка – 1 шт.</p>
Электронный читальный зал* библиотеки здания общежития с пристроенным учебным корпусом, пл. Юбилейная д. 4, к. 1	<p>11 посадочных мест, ученические столы – 11, ученические стулья – 11, персональные компьютеры ТОНК 1507 – 11 штук, мониторы Samsung 710N – 11 штук</p>

9. ХРОНОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН лекций, лабораторных, практических и семинарских занятий по дисциплине

9.1. Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекций и практических занятий	Перечень необходимого оборудования, наглядные пособия	Количество часов и вид занятия
1	Раздел 1. Введение в предмет. Кости и их соединения. Возрастные особенности опорно-двигательного аппарата.	специально оборудованная лекционная аудитория с мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком	лекция №1, 2 ч.
2	Введение в предмет. Кости и их соединения. Возрастные особенности опорно-двигательного аппарата	Различные виды костей, скелет человека	Практическое №1, 2 ч
3	Раздел 2. Строение мышечной ткани. Расположение форм мышечной ткани в организме. Возрастные изменения в мышцах	специально оборудованная лекционная аудитория с мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком	лекция №2, 2 ч.
4	Введение в предмет. Кости и их соединения. Возрастные особенности опорно-двигательного аппарата	Различные виды костей, скелет человека	Практическое №2, 2 ч.
5	Раздел 3. Системы обеспечения и выделения. Возрастные особенности пищеварительной, дыхательной, сердечно-сосудистой и мочевыделительной систем.	специально оборудованная лекционная аудитория с мультимедийным проектором,	лекция №3, 2 ч.

		экраном, ноутбуком	
6	Строение мышечной ткани. Расположение форм мышечной ткани в организме. Возрастные изменения в мышцах	Муляжи и планшеты по мышцам	Практическое №3, 2 ч.
7	Раздел 4. Центральная и периферическая нервная система. Физиология высшей нервной деятельности. Возрастные изменения ВНД.	специально оборудованная лекционная аудитория с мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком	лекция №4, 2 ч.
8	Строение мышечной ткани. Расположение форм мышечной ткани в организме. Возрастные изменения в мышцах Контрольная работа № 1 на тему: «Опорно-двигательный аппарат»(1 час).	Муляжи и планшеты по мышцам	Практическое №4, 2 ч.
9	Раздел 5. Учение об органах чувств и железах внутренней секреции. Возрастная физиология сенсорных систем. Возрастные особенности эндокринной системы.	специально оборудованная лекционная аудитория с мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком	лекция №5, 2 ч.
10	Системы обеспечения и выделения. Возрастные особенности пищеварительной, дыхательной, сердечно-сосудистой и мочевыделительной систем.	Схема пищеварительного канала, муляжи желудка, кишечника, печени, трахеи, бронхов, лёгких	Практическое №5, 2 ч.
11	Раздел 6. Возрастные изменения в организме человека в антенатальном и раннем постнатальном онтогенезе, в дошкольном и школьном периоде. Возрастные особенности пожилого и старческого периода онтогенеза.	специально оборудованная лекционная аудитория с мультимедийным проектором,	лекция №6, 2 ч.

		экраном, ноутбуком	
12	Системы обеспечения и выделения. Возрастные особенности пищеварительной, дыхательной, сердечно-сосудистой и мочевыделительной систем.	Схема пищеварительного канала, муляжи желудка, кишечника, печени, трахеи, бронхов, лёгких	Практическое №6, 2 ч.
13	Раздел 7. Основные закономерности адаптации человека к изменяющейся внешней среде.	специально оборудованная лекционная аудитория с мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком	лекция №7, 2 ч.
14	Центральная и периферическая нервная система. Физиология высшей нервной деятельности. Возрастные особенности ВНС.	Таблицы, муляжи головного мозга	Практическое №7, 2 ч.
15	Центральная и периферическая нервная система. Физиология высшей нервной деятельности. Возрастные особенности ВНС. Контрольная работа № 2 на тему: « Органы управления, обеспечения и выделения» (1 час).	Таблицы, муляжи головного мозга	Практическое №8, 2 ч.
16	Учение об органах чувств и железах внутренней секреции. Возрастная физиология сенсорных систем. Возрастные особенности эндокринной системы.	Таблицы, муляжи органа зрения, слуха, кожи	Практическое №9, 2 ч.
17	Возрастные изменения организма в антенатальном и раннем постнатальном онтогенезе, в дошкольном и школьном периоде. Возрастные особенности пожилого и старческого периода онтогенеза.		Практическое №10, 2 ч.
18	Основные закономерности адаптации человека к изменяющейся внешней среде.	Скелет человека, муляжи и планшеты мышц	Практическое №11, 2 ч.

9.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекций и практических занятий	Перечень необходимого оборудования, наглядные пособия	Количество часов и вид занятия
1	Введение в предмет. Кости и их соединения. Возрастные особенности опорно-двигательного аппарата. Строение мышечной ткани. Расположение форм мышечной ткани в организме. Возрастные изменения в мышцах	специально оборудованная лекционная аудитория с мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком	лекция №1, 2 ч.
2	Центральная и периферическая нервная система. Физиология высшей нервной деятельности. Возрастные особенности ВНС.	специально оборудованная лекционная аудитория с мультимедийным проектором, экраном, ноутбуком	лекция №2, 2 ч.
3	Введение в предмет. Кости и их соединения. Возрастные особенности опорно-двигательного аппарата. Строение мышечной ткани. Расположение форм мышечной ткани в организме. Возрастные изменения в мышцах.	Различные виды костей, скелет человека, муляжи и планшеты по мышцам	Практическое №1, 2 ч.
4	Центральная и периферическая нервная система. Физиология высшей нервной деятельности. Возрастные особенности ВНС.	Таблицы, муляжи головного мозга	Практическое №2, 2 ч.
5	Учение об органах чувств и железах внутренней секреции. Возрастная физиология сенсорных систем. Возрастные особенности эндокринной системы.	Таблицы, муляжи органа зрения, слуха, кожи	Практическое №3, 2 ч.

Контрольные работы для обучающихся**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1 по дисциплине «Анатомия, возрастная физиология»****Тема: «Опорно-двигательный аппарат»****Вариант 1**

- 1.** Какой участок кости обеспечивает ее рост в толщину?
 - 1) компактная костная ткань;
 - 2) губчатая костная ткань;
 - 3) наружный слой надкостницы;
 - 4) внутренний слой надкостницы.
- 2.** Сколько позвонков входит в состав шейного отдела человека?
 - 1) 5; 2) 6; 3) 7; 4) 8.
- 3.** Какая кость в основном образована губчатым веществом?

1) бедренная;	3) лопатка;
2) лучевая;	4) большая берцовая.
- 4.** Какие кости соединяются с помощью сустава?

1) затылочная и теменные;	3) плечевая и локтевая;
2) грудные позвонки;	4) ключица и грудина.
- 5.** Какая особенность скелета характерна только для человека?
 - 1) подбородочный выступ;
 - 2) мозговой и лицевой отделы черепа;
 - 3) 5 отделов позвоночника;
 - 4) задние конечности массивнее передних.
- 6.** Эпифизы трубчатых костей человека заполнены:

1) желтым костным мозгом;	3) межклеточной жидкостью;
2) красным костным мозгом;	4) твердым межклеточным веществом.
- 7.** Ребра относят к:

1) трубчатым костям;	3) плоским костям;
2) длинным костям;	4) смешанным костям.
- 8.** Какое неорганическое вещество в большом количестве входит в состав костей?

- | | |
|----------------------|--------------------|
| 1) карбонат кальция; | 3) фосфат кальция; |
| 2) сульфат кальция; | 4) нитрат кальция. |

9. Сколько всего костей входит в состав плечевого пояса человека?
1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

10. Для предупреждения какого заболевания грудных детей рекомендуют выносить на солнце?

- | | |
|------------------|---------------|
| 1) искривления | позвоночника; |
| 2) рахита; | |
| 3) остеопороза; | |
| 4) плоскостопия. | |

Вариант 2

1. Что произойдет с костью, если ее на несколько дней погрузить в раствор сильной кислоты?

- | | | | |
|------------------------------------|---------|-----------|------------------|
| 1) станет | хрупкой | и | ломкой; |
| 2) ее | можно | будет | завязать в узел; |
| 3) она | | полностью | растворится; |
| 4) станет более твердой и прочной. | | | |

2. Какая из рекомендаций поможет избежать развития плоскостопия?

- 1) обувь должна иметь небольшой каблук;
- 2) подошва обуви должна быть плоской;
- 3) нельзя переносить тяжести в руках;
- 4) необходимо регулярно ходить босиком.

3. При вывихе необходимо сделать следующее:

- 1) попытаться вправить кость самому;
- 2) наложить шину;
- 3) зафиксировать поврежденную конечность;
- 4) положить согревающий компресс на сустав.

4. Полуподвижное соединение характерно для...

- 1) височной кости и нижней челюсти;
- 2) бедренной и тазовой кости;
- 3) лобной и височной кости;
- 4) шейных позвонков.

5. Выберите признак, характерный для скелета человека и других млекопитающих:

- | | | | | |
|---------------------|-----------|-------------|--------|----------|
| 1) мозговой | череп | преобладает | над | лицевым; |
| 2) очень | подвижные | | пальцы | кисти; |
| 3) голень | состоит | из | двух | костей; |
| 4) сводчатая стопа. | | | | |

6. Фасция относится к:

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| 1) мышечной ткани; | 3) эпителиальной ткани; |
| 2) костной ткани; | 4) соединительной ткани. |

7. Для сокращения мышц необходимы:

- | | |
|----------------|------------------|
| 1) ионы калия; | 3) ионы кальция; |
|----------------|------------------|

-
- 2) ионы натрия; 4) ионы магния.
-
- 8.** Работоспособность скелетной мышцы быстрее всего восстанавливается...
- 1) при полном покое;
- 2) при смене форм деятельности;
- 3) при кратковременном отдыхе;
- 4) при увеличении нагрузки.
- 9.** Большинство мышц с помощью сухожилий крепятся к костям. Исключением являются:
- 1) жевательные мышцы; 3) брюшные мышцы;
-
- 2) мимические мышцы; 4) грудные мышцы.
-
- 10.** Из приведенных примеров выберите мышцы-антагонисты:
- 1) большая и малая ягодичные;
- 2) двуглавая и трехглавая плеча;
- 3) трапецевидная и широчайшая;
- 4) грудная и диафрагма.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2 по дисциплине «Анатомия, возрастная физиология»

Тема: «Органы управления, обеспечения и выделения»

Вариант 1

1. Назовите анатомические структуры, принадлежащие к верхним дыхательным путям.
- 1) глотка;
- 2) трахея;
- 3) гортань выше голосовых связок;
- 4) гортань ниже голосовых связок
- 5) носовая полость.
2. Автоматия сердца — это:
- 1) сокращение желудочков и расслабление предсердий
- 2) расслабление предсердий и расслабление желудочков
- 3) периодическое возбуждение в сердечной мышце, вызывающее её ритмические сокращения
3. Назовите структурно-функциональную единицу легких.
- 1) конечная бронхиола;
- 2) альвеола;
- 3) ацинус;
- 4) частица;
- 5) сегмент.
4. Стенку капилляров образуют:
- 1) один слой эндотелия

- 2) гладкие мышцы
- 3) многослойный эпителий

5. Назовите характерные морфологические особенности мозгового вещества почек.

- 1) расположено в центре;
- 2) расположено на периферии;
- 3) состоит из почечных пирамид;
- 4) образует столбы почек
- 5) имеет темно-красный цвет.

6. При частоте пульса 75 ударов в минуту сокращение предсердий в течение одного сердечного цикла длится (в секундах):

- 1) 0,1
- 2) 0,2
- 3) 0,3

7. Назовите части мочеточника.

- 1) брюшная;
- 2) Диафрагменное;
- 3) тазовая;
- 4) перепончатая;
- 5) внутришньюстинкова.

8. При частоте пульса 75 ударов в минуту сокращение желудочков в течение одного сердечного цикла длится (в секундах):

- 1) 0,3
- 2) 0,2
- 3) 0,1

9. Назовите количество сужений в мочеточнике.

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

10. При частоте пульса 75 ударов в минуту диастола длится (в секундах):

- 1) 0,2
- 2) 0,3
- 3) 0,4

Вариант 2

1. Назовите отдел кишечного тракта в котором открывается совместный желчный проток.

- 1) желудок;
- 2) ободочная кишка;
- 3) двенадцатиперстная кишка;
- 4) пустая кишка;
- 5) подвздошная кишка.

2. При частоте пульса 75 ударов в минуту предсердия работают в течение одного сердечного цикла (в секундах):

- 1) 0,1
- 2) 0,3
- 3) 0,4

3. Назовите внутренние органы, относящиеся к паренхиматозным.

- 1) желудок;
- 2) печень;
- 3) двенадцатиперстная кишка;
- 4) поджелудочная железа;
- 5) мочеточник

4. Назовите сгибы прямой кишки.

- 1) пузырный;
- 2) крестцовый;
- 3) копчиковый;
- 4) поясничный;
- 5) промежностный.

5. Назовите внутренние органы, относящиеся к трубчатым.

- 1) желудок;
- 2) печень;
- 3) двенадцатиперстная кишка;
- 4) поджелудочная железа;
- 5) селезенка.

6. Назовите начальный отдел тонкой кишки.

- 1) пуста кошка;
- 2) слепая кишка;
- 3) двенадцатиперстная кишка;
- 4) подвздошная кишка;
- 5) ободочная кишка.

7. Назовите доли печени.

- 1) правая и левая;
- 2) висцеральная;
- 3) Диафрагменное;
- 4) хвостатая;
- 5) квадратная.

8. Назовите анатомические структуры, принадлежащие к верхним дыхательным путям.

- 1) глотка;
- 2) трахея;
- 3) гортань выше голосовых связок;
- 4) гортань ниже голосовых связок
- 5) носовая полость.

9. Назовите структурно-функциональную единицу легких.

- 1) конечная бронхиола;

- 2) альвеола;
- 3) ацинус;
- 4) частица;
- 5) сегмент.

10. Назовите характерные морфологические особенности мозгового вещества почек.

- 1) расположено в центре;
- 2) расположено на периферии;
- 3) состоит из почечных пирамид;
- 4) образует столбы почек
- 5) имеет темно-красный цвет.

ПРИЛОЖЕНИЕ №2**Методические указания для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья**

Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптируется при необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) или инвалидностью и дополняется нижеследующими особенностями при ее освоении такими обучающимися. Используются следующие образовательные технологии с учетом их адаптации для лиц с ОВЗ или инвалидностью:

Образовательные технологии	Цель	Адаптированные методы
Проблемное обучение	Развитие познавательной способности, активности, творческой самостоятельности лиц с ОВЗ или инвалидностью	Поисковые методы, постановка познавательных задач с учетом индивидуального социального опыта и особенностей лиц с ОВЗ или инвалидностью
Концентрированное обучение	Создание блочной структуры учебного процесса, наиболее отвечающей особенностям здоровья лиц с ОВЗ или инвалидностью	Методы, учитывающие динамику и уровень работоспособности лиц с ОВЗ или инвалидностью
Модульное обучение	Гибкость обучения, его приспособление к индивидуальным потребностям лиц с ОВЗ или инвалидностью	Индивидуальные методы обучения: индивидуальный темп и график обучения с учетом уровня базовой подготовки лиц с ОВЗ или инвалидностью
Дифференцированное обучение	Создание оптимальных условий для выявления индивидуальных интересов и способностей лиц с ОВЗ или инвалидностью	Методы индивидуального личностно-ориентированного обучения с учетом ОВЗ и личностных психолого-физиологических особенностей
Развивающее обучение	Ориентация учебного процесса на потенциальные возможности лиц с ОВЗ или инвалидностью	Вовлечение обучающихся с ОВЗ и инвалидов в различные виды деятельности, развитие сохранных возможностей
Социально-активное, интерактивное обучение	Моделирование предметного и социального содержания учебной деятельности лиц с ОВЗ или инвалидностью	Методы социально-активного обучения, игровые методы с учетом социального опыта лиц с ОВЗ или инвалидностью
Рефлексивное обучение, развитие критического мышления	Интерактивное вовлечение лиц с ОВЗ или инвалидностью в групповой образовательный процесс	Интерактивные методы обучения, вовлечение лиц с ОВЗ или инвалидностью в различные виды деятельности,

		создание рефлексивных ситуаций по развитию адекватного восприятия собственных особенностей
--	--	--

Имеется возможность беспрепятственного доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, в учебные помещения и другие помещения ФГБОУ ВО «ВЛГАФК» (на первые этажи) (имеются пандусы, поручни, расширенные дверные проёмы) по адресам:

182105, Псковская область, г Великие Луки, пл Юбилейная, д 4

182105, Псковская область, г Великие Луки, пл Юбилейная, д 4, корп 1;

182105, Псковская область, г. Великие Луки, пл. Юбилейная, д.4, к.3;

Имеется возможность их пребывания в указанных помещениях. Лифтов нет. Аудитории для проведения учебных занятий с такими обучающимися располагаются на первых этажах.

Образовательные технологии применяются как с использованием универсальных, так и специальных информационных и коммуникационных средств, в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья или инвалидностью обучающихся.

На уровне специальных приемов, используемых при обучении лиц с ОВЗ и инвалидностью используются следующие: 1) приемы, обеспечивающие доступность учебной информации (рельефное письмо и осязательное чтение для обучающихся с нарушениями зрения, жестовая речь для обучающихся с нарушениями слуха, дозированность учебной нагрузки и др.); 2) специальные приемы организации обучения (алгоритмизация учебной деятельности с учетом особенностей нарушения, специфика структурного построения занятий, и др.). 3) логические приемы переработки учебной информации (конкретизация, установление аналогий по образцам, обобщение по доступным признакам изучаемых объектов и явлений и др.); 4) приемы использования технических средств, специальных приборов и оборудования (технические средства по перекодированию зрительной и слуховой информации в доступные для сохраненных анализаторов сигналы, использование приборов, усиливающих зрительную, тактильную, слуховую и др. информацию).

Проводится дополнительная индивидуальная работа с преподавателем (индивидуальные консультации), работа с лекционным и дополнительным материалом, беседа, морально-эмоциональная поддержка и стимулирование, индивидуальная учебная работа, то есть дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, или им требуется проведение индивидуальной учебно-воспитательной работы.

Обучающимся осуществляется самостоятельная работа: работа с книгой и другими источниками информации, план-конспекты, реферативные (воспроизводящие), реконструктивно-вариативные, эвристические, творческие самостоятельные работы, проектные работы, он-лайн технологии сети «Интернет».

Конкретные формы и виды контактной работы лиц с ОВЗ или инвалидностью устанавливаются преподавателем индивидуально для каждого обучающегося или, при возможности, для нескольких обучающихся. Выбор форм и видов контактной и самостоятельной работы лиц с ОВЗ или инвалидностью осуществляется с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. Формы работы устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, на компьютере или с использованием иной техники, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

К реализации дисциплины (модуля), в том числе при процедуре оценки уровня сформированности компетенций (в соответствии с запросами обучающихся) привлекаются услуги ассистентов, сурдопереводчиков¹, специалистов² по специальным техническим и программным средствам обучения.

Обучение лиц с нарушениями слуха предполагает использование мультимедийных средств и других технических средств для приема-передачи учебной информации в доступных формах.

Для слабовидящих обучающихся предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране).

Обучение лиц с нарушениями зрения предполагает использование технических средств для приема-передачи учебной информации в доступных формах.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата в учебных аудиториях выбирается место с возможностью беспрепятственного к нему доступа на инвалидной коляске.

Дополнительное учебно-методическое и информационное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины (модуля):

- библиотечный фонд помимо учебной литературы включает справочно-библиографические и периодические издания в соответствии с перечнем указанным в рабочей программе дисциплины (модуля);

- обеспечивается доступ к ним обучающихся с ОВЗ и инвалидов с использованием специальных технических средств.

Дополнительное материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)³:

- Аппаратно-программный комплекс «Читающая машина» для лиц с нарушениями зрения;

- Увеличивающее телевизионное устройство для слабовидящих ElecGeste EM-302 для лиц с нарушениями зрения;

- использование звукоусиливающей аппаратуры для лиц с нарушениями слуха.

Использование оценочных средств для определения уровня сформированности компетенций обучающихся с ОВЗ и инвалидов проводится с учетом индивидуальных особенностей восприятия, переработки материала, выполнения заданий. Материалы оценочных средств при необходимости представляются обучающимся в печатном и (или) электронном, и (или) аудиоформате, т.е. в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

¹ ФГБОУ ВО «ВЛГАФК» аккредитован договор № б/н от 01.12.2017 года на оказание, в случае необходимости, услуг сурдопереводчика

² Приказом ректора № 201 от 25.10.2016 назначены ответственные за оказание технической помощи по каждому конкретному адресу (по каждому зданию)

³ 3 октября 2018 года заключено соглашение о сотрудничестве между ФГБОУ ВО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)», утвержденным в качестве образовательной организации высшего образования, подведомственной Министерству спорта Российской Федерации, на базе которой создан Ресурсный учебно-методический центр (РУМЦ) по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, и ФГБОУ ВО «Великолукская государственная академия физической культуры и спорта». На основании пункта 3.1.4. этого соглашения о сотрудничестве РУМЦ предоставляет во временное пользование образовательной организации высшего образования технические средства обучения и оборудование Центра коллективного пользования для обучения студентов с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Текущий контроль результатов обучения осуществляется преподавателем в процессе проведения занятий семинарского типа, а также выполнения индивидуальных работ и домашних заданий, или в режиме тренировочного тестирования в целях получения информации о выполнении обучаемым требуемых действий в процессе учебной деятельности; правильности выполнения требуемых действий; соответствия формы действия данному этапу усвоения учебного материала, что позволяет своевременно выявить затруднения и отставание обучающихся с ОВЗ и инвалидов и внести коррективы в учебный процесс. При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку или выполнение заданий.

Формы проведения промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов, при необходимости предоставляется техническая помощь.

Тексты/конспекты лекций

Лекция 1. Введение в предмет. Кости и их соединения. Возрастные особенности опорно-двигательного аппарата

Анатомия человека – наука о строении организма человека, составляющих его органов и систем. Она изучает человеческий организм в связи с выполняемой им функцией, развитием и окружающей средой. Анатомия является частью биологии – науки о жизни и закономерностях ее развития. Биология, в свою очередь, делится на **морфологию** – науку, изучающую форму и строение организма человека, и **физиологию** – науку об его функциях. Различный подход к изучению строения организма человека и методы, используемые при этом, обусловили выделение в морфологии ряда наук, в том числе и анатомии. Долгое время анатомия оставалась описательной наукой, так как могла ответить лишь на один вопрос: как устроен организм? – поскольку располагала единственным методом исследования – методом рассечения или препаровки (отсюда и название ее: *anatemno* – рассекаю). Современная анатомия стремится не только описать строение той или иной части организма человека, но и объяснить, почему она так устроена, раскрыть закономерности ее развития с учетом окружающей среды, возрастных, половых и индивидуальных особенностей человека, что позволяет целенаправленно подойти к их управлению и изменению. Используя методы исследования из других наук, современная анатомия имеет возможность изучить организм человека более глубоко.

Современная анатомия является описательной, эволюционной, функциональной, действенной.

Описание и накопление фактов в современной анатомии – лишь один из методов, а не единственная цель, как было в описательной анатомии. Да и описание фактов происходит на новом уровне, с применением новых методов исследования.

Строение организма человека нельзя правильно понять без учета его исторического развития, его эволюции, поскольку природа, а, следовательно, и человек, как высший продукт природы, как наиболее высокоорганизованная форма живой материи, непрерывно изменяется. Изменения организма человека происходили и при становлении его в историческом плане, и при индивидуальном развитии от момента зарождения до смерти.

Нельзя себе представить строение организма человека и его отдельных образований без связи с функцией. Форма и функция – две основные диалектические категории, существующие во взаимосвязи и взаимообусловленности, прослеживаются на всех уровнях строения организма. В организме нет образований, которые бы не выполняли ту или иную функцию; не может быть и функции без материальной основы. Под влиянием функции изменяется строение образования, изменившееся строение обеспечивает качественно новую функцию. Поэтому современная анатомия изучает строение организма в функциональном аспекте и во взаимосвязи с внешней средой.

Призванная решать задачи теории и практики физической культуры, анатомия изучает не только строение организма человека, но и материалы из других, смежных с нею, дисциплин.

1. Материалы топографической анатомии, изучающей взаимное расположение органов, позволяющей установить взаимовлияние их друг на друга, как в обычных условиях, так и при выполнении физических упражнений.

2. Материалы пластической анатомии, устанавливающей особенности формы тела, соотношения отдельных частей – пропорции тела и их связь со спортивными достижениями.

3. Материалы возрастной анатомии, изучающей строение тела человека в различные возрастные периоды.

Эти материалы дают возможность научно обоснованно подойти к решению

вопросов в ранней специализации, отбора по морфологическим признакам в ДЮСШ, построения учебно-тренировочного процесса с учетом не только паспортного, но и биологического возраста занимающихся и др.

4. Материалы проекционной анатомии, рассматривающей проекцию границ отдельных органов на наружную поверхность тела, что обеспечивает знание не анатомического препарата, а живого чело-века. Особую важность приобретают знания об изменении границ органов при выполнении упражнений, так как изменение положения органов влияет и на их функцию.

5. Материалы по спортивной морфологии, позволяющие узнать строение организма спортсмена. Важность их очевидна. Чтобы рекомендовать занятия спортом, надо знать, какие изменения происходят в организме человека в процессе и в результате этих занятий.

6. Материалы теоретической анатомии, дающей возможность объединить разрозненные факты и явления единой теорией, общими закономерностями, без которых нельзя подойти к управлению ни процессами, происходящими в организме под влиянием спортивной деятельности, ни материальной основой, которая их обеспечивает.

7. Материалы динамической анатомии, способствующие овладению методом анатомического анализа положений и движений спортсмена, приближающие анатомические знания к практике.

8. Материалы цитологии, гистологии и эмбриологии, знакомящие с микроскопическим строением организма человека, с ранними стадиями его развития. Без знания этих элементов нельзя осмыслить и понять многие процессы, происходящие в организме во время спортивной деятельности.

В подготовке тренеров и педагогов по физическому воспитанию анатомия имеет общеобразовательное (мировоззренческое), пропедевтическое (подготовительное) и практическое (прикладное) значение.

Общетеоретическое значение анатомии состоит не только в том, что она позволяет получить правильное представление о строении организма человека, но и в том, что она дает возможность убедиться в материальности мира, в наличии материальной основы, обеспечивающей все многообразие функциональных проявлений человека, в том числе двигательной деятельности и психики. Анатомия на большом фактическом материале убедительно подтверждает, что организм человека, все составляющие его элементы – это разнообразные формы живой материи, которой свойственны законы материалистической диалектики и виды движения материи. Изучение материальной сущности строения организма человека, его становления и развития способствует диалектико-материалистическому миропониманию.

Кости и их соединения

Все многообразие функций, выполняемых скелетом, можно объединить в две большие группы – механические функции и биологические функции.

К механическим функциям относятся: защитная, опорная, локомоторная и рессорная.

1. Защитная функция скелета состоит в том, что он образует стенки ряда полостей (грудной полости, полости черепа, полости таза, позвоночного канала) и является, таким образом, надежной защитой для располагающихся в этих полостях жизненно важных органов.

2. Опорная функция скелета заключается в том, что он является опорой для мышц и внутренних органов, которые, фиксируясь к костям, удерживаются в своем положении.

3. Локомоторная функция скелета проявляется в том, что кости – это рычаги, которые приводятся в движение мышцами (через нервную систему), обуславливая различные двигательные акты – бег, ходьбу, прыжки и т. п.

4. Рессорная функция скелета обусловлена способностью его смягчать толчки и сотрясения (благодаря сводчатому строению стопы, хрящевым прокладкам между костями в местах их соединения, связкам внутри соединений костей, изгибам

позвоночника и др.).

Биологические функции скелета связаны с участием его в обмене веществ, прежде всего в минеральном обмене. Кости – это депо минеральных солей кальция и фосфора. 99% всего кальция находится в костях. При недостатке в пище солей кальция компенсация их в организме осуществляется за счет кальция костей.

Кроме того, кости скелета принимают участие и в кроветворении. Находящийся в них красный костный мозг вырабатывает эритроциты, зернистые формы лейкоцитов и кровяные пластинки. При этом в кроветворной функции участвует не только костный мозг, но и кости в целом, так что усиленная мышечная деятельность, оказывая влияние на кость, способствует и улучшению кроветворения.

Основной структурно-функциональной единицей скелета является кость. Каждая кость в организме человека – это живой, пластичный, изменяющийся орган. Кость как орган состоит из нескольких тканей, имеет свою определенную морфологическую структуру и функционирует как часть целостного организма. Основной тканью в кости является костная ткань, кроме нее имеется плотная соединительная ткань, образующая, например, оболочку кости, покрывающую ее снаружи, рыхлая соединительная ткань, одевающая сосуды, хрящевая, покрывающая концы костей или образующая зоны роста, ретикулярная ткань – основа костного мозга и элементы нервной ткани – нервы и нервные окончания. Каждая кость имеет определенную форму, величину, строение и находится в связи с соседними костями. В состав скелета входит 206 костей – 85 парных и 36 непарных. Кости составляют примерно 18% веса тела.

Химический состав костей. Кость состоит из двух видов химических веществ: неорганических и органических. К неорганическим веществам относятся вода и соли (главным образом соли кальция). Органическое вещество кости называется оссеином. В свежей кости около 50% воды, 22% солей, 12% оссеина и 16% жира. Обезвоженная, обезжиренная и отбеленная кость содержит приблизительно 1/3 оссеина и 2/3 неорганических веществ.

Особое специфическое физико-химическое соединение органических и неорганических веществ в костях и обуславливает их основные свойства – упругость, эластичность, прочность и твердость. В этом легко убедиться. Если кость положить в соляную кислоту, то соли растворятся, останется оссеин, кость сохранит форму, но станет очень мягкой (ее можно завязать в узел). Если же кость подвергнуть сжиганию, то органические вещества сгорят, а соли останутся (зола), кость тоже сохранит свою форму, но будет очень хрупкой. Таким образом, эластичность кости связана с органическими веществами, а твердость и крепость – с неорганическими. Кость человека выдерживает давление на 1 мм² 15 кг, а кирпич всего 0,5 кг.

Химический состав костей непостоянен, он меняется с возрастом, зависит от функциональных нагрузок, питания и других факторов. В костях детей относительно больше, чем в костях взрослых, оссеина, они более эластичны, меньше подвержены переломам, но под влиянием чрезмерных нагрузок легче деформируются. Кости, выдерживающие большую нагрузку, богаче известью, чем кости менее нагруженные. Питание только растительной или только животной пищей также может вызвать изменения химического состава костей. При недостатке в пище витамина D в костях ребенка плохо откладываются соли извести, сроки окостенения нарушаются, а недостаток витамина А может привести к утолщению костей, запустению каналов в костной ткани.

В пожилом возрасте количество оссеина снижается, а количество неорганических веществ солей, наоборот, увеличивается, что снижает ее прочностные свойства, создавая предпосылки к более частым переломам костей. К старости в области краев суставных поверхностей костей могут появляться разрастания костной ткани в виде шипов, выростов, что может ограничивать подвижность в суставах и вызывать болезненные ощущения при движениях. О механических свойствах кости можно судить на основании

их крепости на сжатие, растяжение, разрыв, излом и т. п. На сжатие кость в десять раз крепче хряща, в пять раз прочнее железобетона, в два раза больше крепости свинца. На растяжение компактное вещество кости выдерживает нагрузку до 10-12 кг на 1 мм², а на сжатие – 12-16 кг. По сопротивлению на разрыв кость в продольном направлении превышает сопротивление дуба и равна сопротивлению чугуна. Так, например, для раздробления бедренной кости давлением нужно приблизительно 3 тыс. кг, для раздробления большеберцовой кости не менее 4 тыс. кг. Органическое вещество кости – оссеин выдерживает нагрузку на растяжение 1,5 кг на 1 мм², на сжатие – 2,5 кг, крепость же сухожилий составляет 7 кг на 1 мм². Несмотря на значительную крепость и прочность кость весьма пластичный орган и может перестраиваться на протяжении всей жизни человека.

Форма костей. Форма костей в скелете человека очень разнообразна. Различают: длинные, короткие, плоские и смешанные кости. Кроме того, есть кости пневматические и сесамовидные. Расположение костей в скелете связано с выполняемой ими функцией при общей закономерности: «Кости построены так, что при наименьшей затрате материала обладают наибольшей крепостью, легкостью, по возможности уменьшая влияние толчков и сотрясений» (П.Ф. Лесгафт).

1. Длинные кости расположены на конечностях, где они, как рычаги, обеспечивают значительный размах движений. В этих костях преобладает продольный размер. В каждой длинной или трубчатой кости различают среднюю часть – тело (диафиз) и 2 конца (эпифизы) – проксимальный и дистальный.

Проксимальный эпифиз расположен ближе к оси туловища, а дистальный – дальше от нее. Эпифизы костей утолщены, что увеличивает поверхность соединяющихся костей, а следовательно, создает более прочную опору и увеличивает силу полезного действия мышц, изменяя ее угол подхода к кости. Внутри тела кости находится костномозговая полость, не уменьшающая ее прочности.

2. Короткие кости находятся там, где вместе с подвижностью и разнообразием движений необходима прочность (позвоночный столб, кости запястья). Размеры коротких костей одинаковы в трех плоскостях.

3. Плоские кости не содержат полости; между двумя пластинками компактного вещества в них располагается губчатое вещество. Плоские кости участвуют в образовании полостей для защиты органов (кости черепа, таза и др.).

4. Смешанные кости – это такие, различные части которых имеют разную форму (височная кость).

5. Пневматические, или воздухоносные, кости имеют внутри полость, выстланную слизистой оболочкой и заполненную воздухом, что облегчает вес кости, не уменьшая ее прочности.

6. Сесамовидные кости — это кости, вставленные в сухожилия мышц и увеличивающие поэтому плечо силы мышц, способствующие усилению их действия.

Строение костей. Каждая кость снаружи покрыта соединительнотканной оболочкой – надкостницей, в которой различают два слоя: наружный и внутренний. Наружный слой надкостницы состоит из плотной волокнистой соединительной ткани, внутренний – из рыхлой соединительной ткани, в которой имеются клетки (остеобласты), продуцирующие костное вещество (в связи с чем этот слой называется остеогенным или костеобразующим). За счет внутреннего слоя происходит рост кости в толщину и срастание после нарушения целостности. Надкостница богата сосудами и нервами.

Надкостница выполняет защитную функцию, питательную – сосуды из надкостницы проходят в кость – и костеобразовательную. Отделение надкостницы приводит к омертвлению кости.

За надкостницей следует компактное (плотное) вещество кости, а затем губчатое вещество, состоящее из отдельных костных перекладин, расположенных в виде сетки так, что между ними образуются ячейки – полости (что напоминает губку). Компактное

вещество в теле длинных трубчатых костей толще; в эпифизах, коротких и плоских костях – тоньше. Оно толще в тех костях, которые несут большую нагрузку (в плечевой кости компактный слой тоньше, чем в бедренной).

Перекладины губчатого вещества расположены не беспорядочно, а в определенных направлениях в виде дуг, арок, соответственно действию сил сжатия и растяжения. Если действие силы направлено перпендикулярно кости (например, позвонку), то перекладины расположены почти под прямым углом друг к другу. Если силы действуют под острым углом (сила тяги мышц), то изменяется и направление перекладин, обеспечивая прочность и надежность кости.

Все пространство внутри кости заполнено костным мозгом. Он бывает двух видов: красный и желтый. Красный костный мозг находится в ячейках губчатого вещества кости. Следовательно, его много в плоских, коротких, сесамовидных костях и эпифизах длинных трубчатых костей. Он выполняет кроветворную функцию. Желтый костный мозг расположен в костномозговой полости диафизов длинных костей. Он богат жировыми клетками. В период внутри-утробного развития все кости содержат только красный костный мозг, а после рождения в полости диафизов костей красный костный мозг постепенно к 12-15 годам замещается желтым. Общее количество красного костного мозга около 1500 см³.

С возрастом компактное вещество утолщается, перекладины губчатого вещества становятся крупнее. Мозговая полость с 7 до 10 лет увеличивается мало. К 18-20 годам строение кости становится аналогичным строению кости взрослого, однако внутренняя перестройка ее происходит на протяжении всей жизни человека. Рельеф поверхности кости формируется в основном после рождения. Прилегающие к костям сухожилия, сосуды оставляют на костях отверстия, вырезки, борозды. В местах прикрепления площадь прикрепления мышц и создает опору для них. Чем сильнее развиты мышцы, тем резче выражен рельеф костей.

Микроскопически кость состоит из костных пластинок: пластинок остеона, вставочных пластинок и общих пластинок. Пластины остеона, в виде concentрических кругов окружая костный канал, где проходят сосуды и нервы, образуют структурную единицу кости – остеон. Вставочные пластинки неправильной формы располагаются между остеонами. Общие пластинок и (наружные и внутренние) охватывают кость с наружной поверхности и со стороны костномозговой полости.

Развитие и рост костей. Кости развиваются из среднего зародышевого листка – мезодермы, в их формировании принимает участие зародышевая соединительная ткань – мезенхима.

Большинство костей в процессе развития проходят три стадии: соединительнотканную, или перепончатую, хрящевую и костную. И только кости крыши черепа, кости лица, часть ключицы проходят две стадии: перепончатую и костную, минуя хрящевую. Кости, которые развиваются сразу на месте соединительной ткани, называются первичными, а кости, которые развиваются на месте хряща, – вторичными.

Развитие первичных костей происходит довольно просто: на месте будущей кости в соединительной ткани возникает ядро окостенения (островок), которое увеличивается в размерах, образуя компактное вещество и губчатое вещество; из наружного слоя мезенхимных клеток формируется надкостница.

Развитие вторичных костей происходит более сложно. Вначале соединительная ткань, прообраз будущей кости, становится хрящевой моделью кости. Надхрящница, покрывающая хрящевую модель, превращается в надкостницу, которая начинает образовывать костное вещество с периферии (перихондральное окостенение). Вместе с этим внутри хряща также появляются остеогенные (костеобразующие) островки – ядра окостенения (энхондральное окостенение). Одновременно с продукцией кости идет и обратный процесс – процесс рассасывания с внутренней стороны костей (изнутри), в связи с чем образуется костномозговая полость и ячейки в губчатом веществе. Эти два

процесса, обуславливая друг друга, протекают параллельно, формируя кость соответственно ее назначению.

К моменту рождения диафизы трубчатых костей уже являются окостеневшими. Окостенение эпифизов происходит после рождения. В проксимальном эпифизе ядро окостенения появляется обычно в первые месяцы после рождения, а в дистальном – на 2-м году жизни. Это основные ядра окостенения. У детей и юношей появляются добавочные точки окостенения в тех местах кости, где прикрепляются мышцы, связки. Они называются апофизами. Между эпифизом и диафизом остается прослойка хряща, за счет которой и осуществляется рост костей в длину. Полное срастание дистального эпифиза с телом кости происходит к 21 году, а проксимального – к 24 годам.

Окостение может нарушаться при недостатке в пище витаминов, понижении функции желез внутренней секреции (передней доли гипофиза, щитовидной) и т. п.

Таким образом, рост плоских костей происходит за счет надкостницы и соединительной ткани швов; рост трубчатых костей в толщину – также за счет надкостницы, а в длину – за счет эпифизарных хрящей, расположенных между эпифизом и диафизом. Рост трубчатых костей в основном заканчивается у женщин в 17-20 лет, у мужчин в 19-23 года. Имеются наблюдения, указывающие на то, что рост костей может происходить и после окостенения эпифизарных хрящей, за счет хряща, покрывающего суставные поверхности костей.

Кости в организме человека расположены не изолированно друг от друга, а связаны между собой в одно единое целое. Причем характер их соединения определяется функциональными условиями: в одних частях скелета движения между костями выражены больше, в других – меньше. Еще П.Ф. Лесгафт писал, что «ни в одном другом отделе анатомии нельзя так «стройно» и последовательно выявить связь между формой и отправлением» (функцией). По форме соединяющихся костей можно определить характер движения, а по характеру движений – представить форму соединений.

Основным положением при соединении костей является то, что они «соединяются между собой таким образом, что при наименьшем объеме места соединения здесь существуют наибольшее разнообразие и величина движений при возможно большей крепости в наиболее выгодном противодействии влиянию толчков и сотрясений» (П.Ф. Лесгафт).

Все многообразие соединения костей можно представить в виде трех основных типов. Различают непрерывные соединения – синартрозы, прерывные – диартрозы и полупрерывные – гемияртрозы (полусуставы).

1. Непрерывными соединениями костей называются такие, при которых между костями нет перерыва, они связаны сплошной прослойкой ткани.

2. Прерывные соединения – это такие, когда между соединяющимися костями имеется перерыв – полость.

3. Полупрерывные соединения характеризуются тем, что в ткани, которая расположена между соединяющимися костями, имеется небольшая полость – щель (2-3 мм), заполненная жидкостью. Однако эта полость не разделяет полностью костей, и основные элементы прерывного соединения отсутствуют. Примером такого вида соединений может служить соединение между лобковыми костями.

Непрерывные соединения костей филогенетически более древние. У низших животных исключительно непрерывные соединения. У человека большую часть составляют прерывные соединения костей. Это более поздний, наиболее совершенный и наиболее подвижный вид соединений, хотя и менее прочный. Происходят прерывные соединения из непрерывных путем их постепенного преобразования.

Возникновение различного характера соединений костей можно наблюдать и в онтогенезе человека. Аналогично стадиям развития костей происходит и развитие их соединений. На ранних стадиях образования скелета зачатки костей связаны друг с другом лишь зародышевой соединительной тканью. В зависимости от функциональной

направленности там, где между соединяющимися костями нет необходимости в движениях большого размаха, остается соединительная ткань, которая может превращаться в хрящ для обеспечения подвижности и амортизации толчков или в кость. Так формируются непрерывные соединения. Там, где необходима большая подвижность между костями, соединительная ткань рассасывается, возникает прерывное соединение, с полостью между костями. Пустота появляется к концу 2-го месяца эмбриональной жизни.

Лекция 2. Строение мышечной ткани. Расположение форм мышечной ткани в организме. Возрастные изменения в мышцах.

Мышечные ткани классифицируются на гладкую и исчерченную, или поперечнополосатую. Поперечнополосатая подразделяется на скелетную и сердечную.

В зависимости от происхождения мышечные ткани делятся на 5 типов:

- 1) мезенхимные (гладкая мышечная ткань);
- 2) эпидермальные (гладкая мышечная ткань);
- 3) нейральные (гладкая мышечная ткань);
- 4) целомические (сердечная);
- 5) соматические или миотомные (скелетная поперечнополосатая).

Гладкая мышечная ткань, развивающаяся из спланхнотомной мезенхимы локализуется в стенках полых органов (желудка, кровеносных сосудах, дыхательных путях и др.) и неполых органах (в мышце ресничного тела глаза млекопитающих). Клетки гладкой мышечной ткани **РАЗВИВАЮТСЯ** из мезенхимцитов, которые утрачивают отростки. В них развиваются комплекс Гольджи, митохондрии, гранулярная ЭПС и миофиламенты. В это время на гранулярной ЭПС активно синтезируется коллаген V типа, за счет которого вокруг клетки формируется базальная мембрана.

При дальнейшей дифференцировке органеллы общего значения атрофируются, снижается синтез молекул коллагена в клетке, но повышается синтез сократительных белков миофиламентов.

Строение гладкой мышечной ткани. Она состоит из гладких миоцитов, имеющих веретеновидную форму, длиной от 20 до 500 мкм, диаметром 6-8 мкм. Снаружи миоциты покрыты плазмолеммой и базальной мембраной. Миоциты плотно прилегают друг к другу. Между ними имеются контакты - нексусы. В том месте, где имеются нексусы, в базальной мембране оболочки миоцитов есть отверстия. В этом месте плазмолемма одного миоцита приближается к плазмолемме другого миоцита на расстояние 2-3 нм. Через нексусы происходит обмен ионов, транспорт молекул воды, передача сократительного импульса.

Снаружи миоциты покрыты коллагеном V типа, образующим экзоцитоскелет клетки. Цитоплазма миоцитов окрашивается оксифильно. В ней содержатся слабо развитые органеллы общего значения: гранулярная ЭПС, комплекс Гольджи, гладкая ЭПС, клеточный центр, лизосомы. Эти органеллы располагаются у полюсов ядра. Хорошо развитые органеллы - митохондрии. ЯДРА имеют палочковидную форму.

В миоцитах хорошо развиты миофиламенты, являющиеся сократительным аппаратом клеток. Среди миофиламентов имеются 1) тонкие, актиновые, состоящие из белка актина; 2) толстые миозиновые, состоящие из сократительного белка миозина, которые появляются только после поступления к клетке импульса; 3) промежуточные филаменты, состоящие из коннектина и небулина. В миоцитах отсутствует исчерченность потому, что все вышеперечисленные филаменты расположены неупорядоченно.

Актиновые филаменты соединяются друг с другом и с плазмолеммой при помощи плотных телец. В тех местах, где они соединяются друг с другом, в тельцах содержится альфа-актинин; в тех местах, где филаменты соединяются с плазмолеммой - в тельцах содержится винкулин. Расположение актиновых филаментов преимущественно продольное, но они могут располагаться под углом по отношению к продольной оси. Миозиновые филаменты тоже располагаются преимущественно продольно. Филаменты

располагаются так, что концы актиновых располагаются между концами миозиновых филаментов.

Функция филаментов - сократительная. Процесс сокращения осуществляется следующим образом: после поступления сократительного импульса пиноцитозные пузырьки, содержащие ионы кальция, приближаются к филаментам; ионы кальция запускают сократительный процесс, который заключается в том, что концы актиновых филаментов продвигаются глубже между концами миозиновых филаментов. Сила тяги прилагается к плазмолемме, с которой актиновые филаменты связаны при помощи плотных телец, в результате этого миоцит сокращается.

Функции миоцитов:

- 1) сократительная (способность к длительному сокращению);
- 2) секреторная (секретируют коллаген V типа, эластин, протеогликаны, так как имеют гранулярную ЭПС).

Регенерация гладкой мышечной ткани осуществляется 2 путями: 1) митотическое деление миоцитов; 2) преобразование в гладкие миоциты миофибробластов.

Строение гладкой мышечной ткани как органа.

В стенке полых органов гладкие миоциты образуют пучки. Эти пучки окружены прослойками рыхлой соединительной ткани, которая называется перимизием. Прослойка соединительной ткани вокруг всего пласта мышечной ткани называется эпимизием. В перимизии и эпимизии проходят кровеносные и лимфатические сосуды и нервные волокна.

Иннервация гладкой мышечной ткани осуществляется вегетативной нервной системой, поэтому сокращения гладкой мускулатуры не подчиняются воле человека (непроизвольные). К гладкой мышечной ткани подходят чувствительные (афферентные) и двигательные (эфферентные) нервные волокна. Эфферентные нервные волокна заканчиваются двигательными нервными окончаниями в прослойке соединительной ткани. При поступлении импульса из окончаний выделяются медиаторы, которые, диффузно распространяясь, достигают миоцитов, вызывая их сокращение.

Гладкая мышечная ткань эпидермального происхождения находится в концевых отделах и мелких протоках желез, которые развиваются из кожной эктодермы (слюнные, потовые, молочные и слезные железы). Гладкие миоциты (миоэпителиоциты) располагаются между базальной поверхностью железистых клеток и базальной мембраной, охватывая базальную часть glanduloцитов своими отростками. При сокращении этих отростков сдавливается базальная часть glanduloцитов, благодаря чему из железистых клеток выделяется секрет.

Гладкая мышечная ткань нейрального происхождения развивается из глазных бокалов, вырастающих из нервной трубки. Эта мышечная ткань образует всего 2 мышцы, расположенные в радужной оболочке глаза: мышцу суживающую зрачок и мышцу расширяющую зрачок. Существует мнение, что мышцы радужки развиваются из нейроглии.

Поперечнополосатая скелетная мышечная ткань развивается из миотомов мезодермальных сомитов, поэтому называется соматической. Клетки миотомов дифференцируются в двух направлениях: 1) из одних образуются миосателлитоциты; 2) из других образуются миосимпласты.

Образование миосимпластов. Клетки миотомов дифференцируются в миобласты, которые сливаются вместе и образуются мышечные трубочки. В процессе созревания мышечные трубочки превращаются в миосимпласты. При этом ядра смещаются к периферии, а миофибриллы - к центру.

Строение мышечного волокна. Мышечное волокно (miofibr) состоит из 2 компонентов: 1) миосателлитоцитов и 2) миосимпласта. Мышечное волокно имеет примерно такую же длину, как и сама мышца, диаметр - 20-50 мкм. Волокно снаружи покрыто оболочкой - сарколеммой, состоящей из 2 мембран. Наружная мембрана

называется базальной мембраной, а внутренняя - плазмолеммой. Между этими двумя мембранами располагаются миосателлитоциты.

Ядра мышечных волокон располагаются под плазмолеммой, их количество может достигать нескольких десятков тысяч. Имеют вытянутую форму, не обладают способностью к дальнейшему митотическому делению.

Цитоплазма мышечного волокна называется **саркоплазмой**. В саркоплазме содержится большое количество миоглобина, включений гликогена и липидов; имеются органеллы общего значения, одни из которых развиты хорошо, другие - хуже. Такие органеллы как комплекс Гольджи, гранулярная ЭПС, лизосомы развиты слабо и располагаются у полюсов ядер. Хорошо развиты митохондрии и гладкая ЭПС. В мышечных волокнах хорошо развиты миофибриллы, являющиеся сократительным аппаратом волокна. В миофибриллах имеется исчерченность потому, что миофиламенты в них расположены в строго определенном порядке (в отличие от гладкой мускулатуры). В миофибриллах 2 вида миофиламентов: 1) тонкие актиновые, состоят из белка актина, тропонина и тропомиозина; 2) толстые миозиновые состоят из белка миозина. Актиновые филаменты располагаются продольно, их концы находятся на одинаковом уровне и несколько заходят между концами миозиновых филаментов. Вокруг каждого миозинового филамента расположено 6 концов актиновых филаментов. В мышечном волокне имеется цитоскелет, включающий промежуточные нити (филаменты), телофрагму, мезофрагму, сарколемму.

Механизм сокращения миофибрилл. При взаимодействии актиновых филаментов с миозиновыми происходит разблокирование ионами Ca^{2+} центров сцепления актиновых филаментов с головками молекул миозина, после чего эти выросты присоединяются к центрам сцепления на актиновых нитях и как веслом осуществляют движение актиновых филаментов между концами миозиновых. В это время телофрагма приближается к концам миозиновых филаментов, поскольку концы актиновых филаментов тоже приближаются к мезофрагме и друг к другу, постольку происходит сужение H-полоски. Таким образом, во время сокращения миофибрилл происходит сужение диска I и H-полоски. После прекращения потенциала действия ионы кальция возвращаются в L-каналы гладкой ЭПС, тропомиозин снова блокирует в актиновых филаментах центры взаимодействия с миозиновыми нитями. Это приводит к прекращению сокращения миофибрилл, происходит их расслабление, т.е. актиновые нити возвращаются в исходное положение, восстанавливается ширина диска I и H-полоски.

Миосателлитоциты мышечного волокна располагаются между базальной мембраной и плазмолеммой сарколеммы. Эти клетки имеют овальную форму, их овальное ядро окружено тонким слоем бедной органеллами и слабо окрашиваемой цитоплазмы.

Функция миосателлитоцитов - это камбиальные клетки, участвующие в регенерации мышечных волокон при их повреждении.

Строение мышцы как органа. Каждая мышца тела человека представляет собой своеобразный орган, имеющий свою структуру. Каждая мышца состоит из мышечных волокон. Каждое волокно окружено тонкой прослойкой рыхлой соединительной ткани - эндомизием. В эндомизии проходят кровеносные и лимфатические сосуды и нервные волокна. Мышечное волокно вместе с сосудами и нервными волокнами называется «мион». Несколько мышечных волокон образуют пучок, окруженный слоем рыхлой соединительной ткани, называемой перимизием. Вся мышца окружена прослойкой соединительной ткани, называемой эпимизием.

Связь мышечных волокон с коллагеновыми волокнами сухожилий. На концах мышечных волокон имеются впячивания сарколеммы. В эти впячивания входят коллагеновые и ретикулярные волокна сухожилий. Ретикулярные волокна прободают базальную мембрану и при помощи молекулярных сцеплений соединяются с плазмолеммой. Затем эти волокна возвращаются в просвет впячивания и оплетают коллагеновые волокна сухожилия, как бы привязывая их к мышечному волокну.

Коллагеновые волокна образуют сухожилия, которые прикрепляются к костному скелету.

Типы мышечных волокон. Имеется 2 основных типа мышечных волокон: 1) I тип (красные волокна) и II тип (белые волокна). Они различаются главным образом по скорости сокращения, содержанию миоглобина, гликогена и активности ферментов. 1-й ТИП (красные волокна) характеризуются большим содержанием миоглобина (поэтому они красные), высокой активностью сукцинатдегидрогеназы, АТФ-зой медленного типа, не столь богатым содержанием гликогена, длительностью сокращения и малой утомляемостью. 2-й ТИП (белые волокна) отличаются малым содержанием миоглобина, низкой активностью сукцинатдегидрогеназы, АТФ-зой быстрого типа, богатым содержанием гликогена, быстрым сокращением и большой утомляемостью. Медленный (красный) и быстрый (белый) тип мышечных волокон иннервируются разными типами моторных нейронов: медленным и быстрым. Кроме 1-го и 2-го типов мышечных волокон имеются промежуточные, обладающие свойствами тех и других. В каждой мышце имеются все типы мышечных волокон. Их количество может меняться и зависит от физической нагрузки.

Регенерация поперечнополосатой скелетной мышечной ткани. При повреждении (разрыве) мышечных волокон их концы на месте повреждения подвергаются некрозу. После разрыва к обрывкам волокон поступают макрофаги, которые фагцитируют некротизированные участки, очищая их от мертвой ткани. После этого процесс регенерации осуществляется 2 путями: 1) за счет повышения реактивности в мышечных волокнах и образования мышечных почек в местах разрыва; 2) за счет миосателлитов.

1-й путь характеризуется тем, что на концах разорванных волокон гипертрофируется гранулярная ЭПС, на поверхности которой синтезируются белки миофибрил, мембранных структур внутри волокна и сарколеммы. В результате этого концы мышечных волокон утолщаются и преобразуются в мышечные почки. Эти почки по мере их увеличения приближаются друг к другу от одного оборванного конца к другому, наконец почки соединяются и срастаются. Между тем за счет клеток эндомизия происходит новообразование соединительной ткани между растущими навстречу друг к другу мышечными почками. Поэтому к моменту соединения мышечных почек формируется соединительнотканная прослойка, которая войдет в состав мышечного волокна.

Следовательно, формируется соединительнотканый рубец.

2-й путь регенерации заключается в том, что миосателлиты покидают места своего обитания и подвергаются дифференцировке, в результате которой превращаются в миобласты. Часть миобластов присоединяется к мышечным почкам, часть соединяется в мышечные трубочки, которые дифференцируются в новые мышечные волокна. Таким образом, при репаративной регенерации мышц восстанавливаются старые мышечные волокна и образуются новые.

Иннервация скелетной мышечной ткани осуществляется двигательными и чувствительными нервными волокнами, заканчивающимися нервными окончаниями.

Двигательные (моторные) нервные окончания являются концевыми приборами аксонов моторных нервных клеток передних рогов спинного мозга. Конец аксона, подходя к мышечному волокну делится на несколько веточек (терминалей). Терминали прободают базальную мембрану сарколеммы и далее погружаются вглубь мышечного волокна, увлекая за собой плазмолемму. В результате этого образуется нервномышечное окончание (моторная бляшка).

Строение нервномышечного окончания. В нервномышечном окончании имеется две части (полюса): нервная и мышечная. Между нервной и мышечной частями имеется синаптическая щель. В нервной части (терминалях аксона моторного нейрона) имеются митохондрии и синаптические пузырьки, заполненные медиатором-ацетилхолином. В мышечной части нервномышечного окончания есть митохондрии, скопление ядер,

отсутствуют миофибриллы. Синаптическая щель шириной 50 нм ограничена пресинаптической мембраной (плазмолеммой аксона) и постсинаптической мембраной (плазмолеммой мышечного волокна). Постсинаптическая мембрана образует складки (вторичные синаптические щели), на ней имеются рецепторы к ацетилхолину и фермент - ацетилхолинэстераза.

Функция нервномышечных окончаний. Импульс движется по плазмо - лемме аксона (пресинаптической мембране). В это время синаптические пузырьки с ацетилхолином подходят к плазмолемме, из пузырьков ацетилхолин изливается в синаптическую щель и захватывается рецепторами постсинаптической мембраны. Это повышает проницаемость этой мембраны (плазмолеммы мышечного волокна), в результате этого ионы натрия с наружной поверхности плазмолеммы переходят на внутреннюю, а ионы калия переходят на наружную поверхность - это и есть одна деполяризации или нервный импульс (потенциал действия). После возникновения потенциала действия ацетилхолинэстераза постсинаптической мембраны разрушает ацетилхолин и прекращается переход импульса через синаптическую щель.

Чувствительными нервными окончаниями (нервно-мышечными веретенами-fusineuro-muscularis) заканчиваются дендриты чувствительных нейронов спинномозговых узлов. Нервно-мышечные веретена покрыты соединительнотканной капсулой, внутри которой имеются 2 типа интрафузальных (внутриверетенных) мышечных волокон: 1) с ядерной сумкой (в центре волокна утолщение, в котором имеется скопление ядер), они более длинные и более толстые; 2) с ядерной цепочкой (ядра в виде цепочки располагаются по центру волокна), они тоньше и короче. В окончания проникают толстые нервные волокна, которые кольцеобразно оплетают оба вида интрафузальных мышечных волокон и тонкие нервные волокна, заканчивающиеся гроздьевидными окончаниями на мышечных волокнах с ядерной цепочкой. На концах интрафузальных волокон имеются миофибриллы и к ним подходят двигательные нервные окончания. Сокращения интрафузальных волокон не обладают большой силой и не суммируются с остальными (экстрафузальными) волокнами мышцы.

Функция нервно-мышечных веретен заключается в восприятии скорости и силы растяжения мышцы. Если сила растяжения такова, что угрожает разрывом мышцы, то на сокращающиеся мышцы-антагонисты от этих окончаний рефлекторно поступают тормозные импульсы.

Сердечная мышечная ткань развивается из переднего отдела висцеральных листков спланхнотома. Из этих листков выделяются 2 миоэпикардиальных пластинки: правая и левая. Клетки миоэпикардиальных пластинок дифференцируются в двух направлениях: из одних развивается мезотелий, покрывающий эпикард, из других - кардиомиоциты пяти разновидностей: 1 - сократительные, 2 - пейсмекерные, 3 - проводящие, 4 - промежуточные, 5 - секреторные, или эндокринные.

Лекция 3. Системы обеспечения и выделения. Возрастные особенности пищеварительной, дыхательной, сердечнососудистой и мочевыделительной систем. Многочисленные и разнообразные биохимические превращения веществ в организме приводят к образованию ненужных и вредных промежуточных и конечных продуктов. Среди поступающих в организм веществ также не все оказываются нужными для его обмена. Не исключено попадание ядовитых веществ, способных существенно нарушить нормальный ход обменных реакций. Следовательно, для нормальной жизнедеятельности организма необходимо постоянное выведение из него ненужных и ядовитых веществ. Эта функция выполняется различными органами, объединенными в единую систему органов выделения. Например, газообразные продукты обмена выводятся из организма легкими. Выведение не растворимых в воде веществ осуществляется с помощью кишечника. Излишки воды с растворенными в ней продуктами различных обменных реакций выводятся почками и потовыми железами. Незначительное участие в этом процессе

принимают слюнные железы, а у кормящих женщин - молочные железы.

Особенно важное значение органы выделения имеют для сохранения постоянства химического состава внутренней среды организма (гомеостаза).

Мочевыделительная система.

Почки, мочеточники, мочевого пузырь и мочеиспускательный канал называют мочевыделительной системой.

Почки: строение и функции.

Важнейшим органом системы выделения являются почки. Большинство ненужных для организма веществ удаляется из него вместе с образующейся мочой. Наиболее интенсивно почки растут в первые годы жизни и в период полового созревания.

Почки (их две - правая и левая) имеют форму боба; наружный край почки выпуклый, внутренний - вогнутый. Они красно-бурого цвета, масса каждой - около 120 г. На внутреннем крае, в центре, имеется углубление - ворота почки. Сюда входит почечная артерия, а выходят почечная вена и мочеточник. Наружный слой вещества почки называется корковым, а внутренний - мозговым.

Почки получают крови больше, чем любой другой орган, в них происходит образование мочи из веществ, приносимых кровью. Структурно-функциональной единицей почки является нефрон, в каждой почке находится от 1 до 2 млн. нефронов. Нефрон состоит из двух основных частей; кровеносных сосудов и мочевого канальца.

Начинается нефрон в корковом веществе двухстенной капсулой в виде чашечки, в которой располагается клубочек капилляров. Извитая полость между стенками капсулы является началом просвета мочевого канальца. Дойдя до мозгового вещества почки, он суживается, выпрямляется и, образуя изгиб (петлю Генле), направляется снова в корковый слой, где впадает в собирательную трубочку. Несколько таких собирательных трубочек, сливаясь, образуют общие выводные протоки, которые проходят через мозговой слой почки к верхушкам сосочков, выступающих в полость почечной лоханки. Общая площадь поверхности капилляров клубочков составляет в среднем 1,6 м² (равна поверхности тела человека). Диаметр приносящих кровь к клубочкам сосудов больше, чем просвет выносящих, поэтому в капиллярах клубочка поддерживается повышенное давление, способствующее фильтрации плазмы крови с растворенными в ней веществами в просвет капсулы. Так образуется первичная моча. Выносящая артериола снова образует сплетение капилляров вокруг канальца нефрона,

Таким образом, особенностью кровообращения в почках является наличие последовательной двойной капиллярной сети, обеспечивающей весь процесс образования мочи (как первичной, так и вторичной).

Длина всех канальцев нефрозов составляет не менее 70 км. Благодаря особому строению стенок канальцев происходит "досмотр" химического состава первичной мочи и обратное всасывание и возвращение в кровь большей части воды и растворенных в ней полезных для организма веществ. Почти все вещества, подлежащие удалению из организма, остаются в полости мочевых канальцев. Эта жидкость с растворенными в ней не нужными и ядовитыми для организма веществами называют вторичной мочой.

Из 2000 л крови, протекающей за сутки через почки, образуется всего 150-190 л первичной мочи и только 1,5 вторичной (конечной) мочи.

Химический состав конечной мочи довольно сложен. Она содержит 98-99% воды и не менее 150 различных химических веществ, важнейшими из которых являются хлористый натрий, мочевины и мочевая кислота, С мочой выделяются различные биологически активные вещества и продукты их пре-вращения, по которымВ известной степени можно судить о функции некото-рых желез внутренней секреции. В моче обнаружены производные гормонов коры надпочечников, андрогенов, эстрогенов, АДГ, катехоламины, различные витамины, ферменты и др.

У детей содержание мочевого кислоты выше, чем у взрослых, а мочевины - ниже. Концентрация хлористого натрия у детей значительно ниже, чем у взрослых. Химический

состав мочи детей приближается к уровню взрослого организма только в подростковом периоде.

Эффективность почек в поддержании кислотно-щелочного равновесия у детей грудного возраста ниже, чем у взрослых. Причем, при кормлении грудным молоком кислотно-щелочное равновесие поддерживается на удовлетворительном уровне, а полное или частичное искусственное вскармливание (особенно коровьим молоком) вызывает образование избытка кислых продуктов обмена в организме ребенка. Этот пищевой ацидоз бывает причиной гипервентиляции легких, что увеличивает и без того высокую потерю воды с выдыхаемым воздухом.

Почки играют определенную роль в поддержании величины кровяного давления в организме. Процессы фильтрации жидкости в структурах нефрона и регуляции артериального давления в организме человека взаимосвязаны: повышение артериального давления приводит к повышению давления в капиллярах клубочка и увеличению скорости образования первичной мочи и увеличению объема вторичной мочи. В результате потери большого количества жидкости из крови артериальное давление падает. Напротив, при снижении артериального давления уменьшается скорость клубочковой фильтрации, количество выделяемой мочи, а значит, жидкости из крови, в результате чего артериальное давление повышается. Таким образом, почки, изменяя объем удаляемой из организма жидкости, являются регуляторами артериального давления.

Регуляция деятельности почки.

Регуляция работы почки, адекватная информации о состоянии внутренней среды организма, которая поступает в ЦНС, обеспечивается при участии вегетативных нервов и эндокринных желез. Гормоны (антидиуретический, ангиотензины, альдостерон, катехоламины и др.) играют важнейшую роль в изменении процесса мочеобразования.

Мочеточники и мочевой пузырь.

По мере образования в нефронах моча непрерывно поступает в почечную лоханку, откуда по мочеточникам течет в мочевой пузырь. Мочеточники представляют собой трубки небольшого диаметра, в стенках которых имеются слои гладкомышечных клеток. В норме процесс продвижения мочи через мочеточники обеспечивается перистальтическими волнами (за счет сокращения гладкой мускулатуры стенки мочеточника), распространяющимися по направлению к мочевому пузырю.

Мочевой пузырь - полый орган, стенка которого имеет хорошо развитую гладкую мускулатуру. У выхода из мочевого пузыря мочеиспускательного канала располагается круговая мышца (сфинктер пузыря), которая в промежутках между актами мочеиспускания находится в сокращенном состоянии.

У места вхождения мочеточников в мочевой пузырь имеются небольшие складки слизистой оболочки (мочеточниковые заслонки), которые выполняют роль клапанов, предотвращающих обратное поступление мочи в мочеточники во время сокращения мочевого пузыря. Формирование мочеточниковых заслонок происходит в первые годы после рождения.

Опорожнение мочевого пузыря представляет собой координированный акт сокращения одних мышц мочевого пузыря и расслабления других его мышц. При раздражении механорецепторов (растяжения) в стенке мочевого пузыря под влиянием скопившейся там мочи происходит рефлекторное одно-временное сокращение мышц стенки пузыря и расслабление, открытие сфинктера пузыря и выведение мочи. Некоторое участие в акте опорожнения мочевого пузыря принимают мышцы брюшного пресса, сокращение которых, увеличивая давление в брюшной полости, способствует изгнанию мочи из мочевого пузыря.

Регуляция функций мочевого пузыря.

Функции мочевого пузыря регулируются безусловно-рефлекторным и условно-рефлекторным механизмами с участием вегетативной нервной системы. Нервные импульсы, поступающие по симпатическим нервам, расслабляют стенку пузыря и

одновременно повышают тонус его сфинктера. Напротив, импульсы, поступающие по парасимпатическим нервам, усиливают сокращение мышц стенки и одновременно расслабляют сфинктер пузыря, т.е. способствуют его опорожнению. Центральные структуры рефлекторной регуляции мочевого пузыря расположены на уровне 2-4 крестцовых сегментов спинного мозга. Эти социальные центры мочеиспускания находятся под влиянием вышележащих центров продолговатого и среднего мозга, а также коры больших полушарий. Влияние последней делает возможной условно-рефлекторную регуляцию мочеиспускания.

Возрастные особенности регуляции функций мочевого пузыря.

У грудных детей мочеиспускание осуществляется только безусловно-рефлекторным путем (с участием спинальных центров). Начиная примерно с одного года дети приучаются к произвольной регуляции мочеиспускания (условно-рефлекторная регуляция). Контроль над деятельностью низшего нервного центра мочеиспускания начинает осуществлять кора головного мозга. В 2-3 года дети, как правило, способны к полной произвольной регуляции мочеиспускания.

Лекция 4. Центральная и периферическая нервная система. Физиология высшей нервной деятельности. Возрастные особенности ВНД.

Нервная система человека подразделяется на центральную (головной и спинной мозг) и периферическую (нервные корешки, узлы, сплетения, черепные и спинномозговые нервы).

Нервная система человека играет главную роль в согласованной деятельности организма. Особый комплекс периферических нервов и нервных узлов, иннервирующих сердце, легкие, пищеварительный тракт и другие внутренние органы, сосуды и ткани, и есть вегетативная нервная система. Ее работа, как правило, не зависит от волевых усилий человека, и в норме мы не ощущаем раздражения вегетативных узлов и нервов. Нервные узлы симпатического отдела вегетативной нервной системы образуют симпатические нервные стволы, расположенные около спинного мозга, а нервные узлы другого отдела — парасимпатического — лежат во внутренних органах или около них.

Для слаженной деятельности различных частей такой сложной системы, как организм человека, необходимо координирующее устройство соответственной сложности.

И в самом деле, нервная система, интегрирующая деятельность всех частей тела, является, несомненно, самой сложной из всех систем органов. Мышцы и железы животного или человека носят общее название эффекторов; глаза, уши и другие органы чувств называются рецепторами.

Нервная система, состоящая из головного мозга, спинного мозга и проводящих путей, соединяет рецепторы с эффекторами и передает импульсы, или «сообщения», от первых ко вторым. Она способна делать это таким образом, что при раздражении того или иного рецептора должным образом реагирует надлежащий эффектор.

Основными функциями нервной системы являются проведение импульсов и интеграция деятельности различных систем организма. Координирующие функции нервной системы, эндокринная регуляция и собственные регуляторные механизмы внутриклеточных ферментных систем (торможение и стимуляция активности ферментов, индукция и репрессия их синтеза) — все это факторы, способствующие гомеостазу, т.е. поддержанию постоянства внутренней среды организма.

Центральная нервная система (ЦНС) — это совокупность нервных образований спинного и головного мозга, обеспечивающих восприятие, обработку, передачу, хранение и воспроизведение информации с целью адекватного взаимодействия организма и изменений окружающей среды, координации оптимальной работы органов, их систем и организма в целом.

Каждая из этих структур имеет морфологическую и функциональную специфику. Но, наряду с этим, у всех структур нервной системы есть ряд общих свойств и функций, к

которым относятся: нейронное строение, электрическая и химическая синаптическая связь между нейронами, образование локальных сетей из нейронов, реализующих специфическую функцию, множественность прямых и обратных связей между структурами, способность нейронов всех структур к восприятию, обработке, передаче и хранению информации, преобладание числа входов для ввода информации над числом выходов, способность к параллельной обработке информации, способность к саморегуляции, функционирование на основе рефлекторного доминантного принципа.

Головной мозг является важнейшим отделом ЦНС, в нем различают стволую часть и конечный мозг, включающего подкорковые или базальные ганглии и большие полушария.

Основные части головного мозга выделяются уже к 3-му месяцу эмбрионального развития, а к 5-му месяцу эмбриогенеза уже хорошо заметны основные борозды больших полушарий.

К моменту рождения общая масса головного мозга составляет около 400 г., причем у девочек он несколько меньше (388 и 391 у девочек и мальчиков соответственно). По отношению к массе тела мозг у новорожденного значительно больше, чем у взрослого. Так, если у новорожденного он составляет $1/8$ массы тела, то у взрослого — $1/40$. Наиболее интенсивно головной мозг человека развивается в первые два года постнатального развития. Затем темпы его роста снижаются, но продолжают оставаться высокими до 6-7 лет, к этому моменту масса мозга достигает уже $4/5$ массы взрослого мозга. Окончательное созревание головного мозга заканчивается только к 17-20 годам. К этому возрасту масса мозга увеличивается по сравнению с новорожденными в 4-5 раз и составляет в среднем у мужчин 1400 г, а у женщин — 1260 г. Следует отметить, что абсолютная масса мозга не определяет непосредственно умственные способности человека.

Изменения размеров, формы и массы мозга сопровождается изменением его внутренней структуры. Усложняется строение нейронов, форма межнейронных связей, становится четко разграниченным белое и серое вещество, формируются различные проводящие пути головного мозга.

Развития мозга, как и других систем, идет гетерохронно. Раньше других созревают те структуры, от которых зависит нормальная жизнедеятельность организма на данном возрастном этапе. Функциональной полноценности достигают вначале стволые, подкорковые и корковые структуры, регулирующие вегетативные функции организма. Эти отделы по своему развитию приближаются к мозгу взрослого человека уже к 2-4 годам постнатального периода.

Продолговатый мозг, мост, средний мозг, промежуточный мозг и мозжечок относятся к стволу мозга. В филогенетическом отношении это наиболее древние нервные структуры и поэтому их функции тесно связаны с регуляцией примитивных функциональных процессов.

В процессе онтогенеза созревание структур стволовой части головного мозга наиболее интенсивно происходит в первые два года жизни. Окончательное формирование этих структур, особенно промежуточного мозга, завершается только в 13-16 лет, когда заканчивается половое развитие подростков. Многие особенности низшей и высшей нервной деятельности у детей подросткового возраста объясняются функциональными свойствами промежуточного мозга и некоторых других подкорковых структур.

Наиболее молодым в филогенетическом отношении является конечный мозг. В его состав входят большие полушария и расположенные под ними скопления серого вещества в виде подкорковых или базальных ганглиев.

Большие полушария осуществляют регуляцию высших нервных функций, лежащих в основе всех психических процессов человека. Правое и левое полушарие тесно связаны между собой с помощью огромного количества нервных волокон, образующих мозолистое тело. Многие нервные процессы, выходящие из какой-либо точки одного

полушария, проецируются в симметричную точку другого полушария. Таким образом, в нервной деятельности полушарий конечного мозга проявляется свойство билатеральной симметрии.

Существует предположение, что в процессе онтогенеза развитие парной деятельности полушарий идет от неустойчивой симметрии к неустойчивой асимметрии, и наконец, к устойчивой функциональной асимметрии. Это подтверждается развитием бимануальных действий человека, то есть особенностей двигательной деятельности левой и правой рук. Показано, что к праворукости дети переходят с 2-4 лет. В этом возрасте правши составляют 38%, а к 4-6 годам — 75%. Иначе говоря, в значительной степени моторная асимметрия зависит от условий воспитания ребенка, но вместе с тем существует и наследственная предрасположенность.

Темпы созревания левого и правого полушарий имеют половые особенности. Левое полушарие у девочек развивается быстрее, что свидетельствует о более раннем созревании доминантного полушария. Данный факт косвенно подтверждается также более быстрым развитием у девочек речи и некоторых показателей психомоторики.

Высшим центром регуляции и управления всей деятельностью организма, начиная от самых примитивных физиологических отправления и кончая сложнейшими психическими процессами у человека, является кора головного мозга. Активное формирование полушарий мозга начинается с 12-й недели эмбриогенеза и интенсивно продолжается в первые годы постнатального развития, особенно до 2 лет. Клеточное строение, форма и расположение борозд и извилин приближается к взрослому мозгу в 7 лет. А в лобных долях это различие сглаживается только к 12 годам. Существует прямая зависимость между морфофункциональным созреванием лобных долей больших полушарий и формированием психических функций у детей. Окончательное созревание больших полушарий и коры мозга завершается к 20-22 годам.

Наличие ответных специфических и неспецифических реакций на афферентное раздражение означает функционирование восходящих ретикулярных и таламокортикальных связей, посылающих сенсорную информацию в кору больших полушарий. Для оценки способности коры воспринимать приходящую информацию наибольший интерес представляет наличие с момента рождения ребенка начальной позитивности вызванного специфического ответа, свидетельствующее о непосредственном участии нейронов 3-го и 4-го слоев коры в приеме афферентного сигнала.

Подчеркивая функционирование коры больших полушарий в период новорожденности, следует иметь в виду и отличия в деятельности ее нервных элементов по сравнению со взрослыми. Одним из таких проявлений служит отсутствие синхронизированной ритмической активности во время бодрствования новорожденных. Устойчивая ритмика в ЭЭГ бодрствующих детей регистрируется только с 2-3 месяцев постнатальной жизни. Появление организованной ритмики в состоянии спокойного бодрствования отражает важный этап в созревании коры мозга ребенка. В этом возрасте исчезают архаические рефлексy, развивается оптомоторная пространственная координация.

Нервная ткань состоит из двух разновидностей клеток: нервных (нейронов) и глиальных. Глиальные клетки вплотную прилегают к нейрону, выполняя опорную, питательную, секреторную и защитную функции.

Вся нервная система построена на нервной ткани. Нервная ткань состоит из нервных клеток (нейронов) и связанных с ними анатомически и функционально вспомогательных клеток нейроглии. Нейроны выполняют специфические функции, являясь структурно-функциональной единицей нервной системы. Нейроглия обеспечивает существование и специфические функции нейронов, выполняет опорную, трофическую (питательную), разграничительную и защитную функции.

Нейрон (нейроцит) получает, перерабатывает, проводит и передает информацию,

закодированную в виде электрических или химических сигналов (нервных импульсов).

Каждый нейрон имеет тело, отростки и их окончания (рис. 294). Снаружи нервная клетка окружена оболочкой (цитолеммой), способной проводить возбуждение, а также обеспечивать обмен веществ между клеткой и окружающей их средой. Тело нервной клетки содержит ядро и окружающую его цитоплазму (перикарион). Цитоплазма нейронов богата органеллами (субклеточными образованиями, выполняющими ту или иную функцию). Диаметр тел нейронов варьирует от 4-5 до 135 мкм. Форма тел нервных клеток тоже различная — от округлой, овоидной до пирамидальной. От тела нервной клетки отходят различной длины тонкие отростки двух типов. Один или несколько древовидно ветвящихся отростков, по которым нервный импульс приносится к телу нейрона, называют дендритом. У большинства клеток их длина составляет около 0,2 мкм. Единственный, обычно длинный отросток, по которому нервный импульс направляется от тела нервной клетки — это аксон, или нейрит.

По количеству отростков нейроны подразделяются на униполярные, би- и мультиполярные клетки. Униполярные (одноотростчатые) нейроны имеют лишь один отросток. У человека такие нейроны встречаются лишь на ранних стадиях внутриутробного развития. Биполярные (двухотростчатые) нейроны имеют один аксон и один дендрит. Их разновидностью являются псевдоуниполярные (ложноуниполярные) нейроны. Аксон и дендрит этих клеток начинаются от общего выроста тела и в последующем Т-образно делятся. Мультиполярные (многоотростчатые) нейроны имеют один аксон и много дендритов, они составляют большинство в нервной системе человека. Нервные клетки динамически поляризованы, т.е. способны проводить нервный импульс только в одном направлении — от дендритов к аксону.

В зависимости от функции нервные клетки подразделяют на чувствительные, вставочные и эффекторные.

Чувствительные (рецепторные, афферентные) нейроны. Эти нейроны своими окончаниями воспринимают различные виды раздражений. Возникшие в нервных окончаниях (рецепторах) импульсы по дендритам проводятся к телу нейрона, которое находится всегда вне головного и спинного мозга, располагаясь в узлах (ганглиях) периферической нервной системы. Затем по аксону нервный импульс направляется в центральную нервную систему, в спинной или в головной мозг. Поэтому чувствительные нейроны называют также приносящими (афферентными) нервными клетками. Нервные окончания (рецепторы) различаются по своему строению, расположению и функциям.

Выделяют экстеро-, интеро- и проприо-рецепторы. Экстерорецепторы воспринимают раздражение из внешней среды. Эти рецепторы находятся в наружных покровах тела (коже, слизистых оболочках), в органах чувств. Интерорецепторы получают раздражение в основном при изменении химического состава внутренней среды организма (хеморецепторы), давления в тканях и органах (барорецепторы).

Проприорецепторы воспринимают раздражение (натяжение, напряжение) в мышцах, сухожилиях, связках, фасциях и суставных капсулах. В соответствии с функцией выделяют терморецепторы, которые воспринимают изменения температуры, и механорецепторы, улавливающие различные виды механических воздействий (прикосновение к коже, ее сдавление). Ноцирецепторы воспринимают болевые раздражения.

Вставочные (ассоциативные, кондукторные) нейроны составляют до 97% нервных клеток нервной системы. Эти нейроны находятся, как правило, в пределах центральной нервной системы (головного и спинного мозга). Они передают полученный от чувствительного нейрона импульс эффекторному нейрону.

Эффекторные (выносящие или эфферентные) нейроны проводят нервные импульсы от мозга к рабочему органу — мышцам, железам и другим органам. Тела этих нейронов располагаются в головном и спинном мозге, в симпатических или парасимпатических узлах на периферии.

Нервные волокна представляют собой отростки нервных клеток (дендриты, аксоны), покрытые оболочками. При этом отросток в каждом нервном волокне является осевым цилиндром, а окружающие его нейролеммоциты (шванновские клетки), относящиеся к нейроглии, образуют оболочку волокна — нейролемму. С учетом строения оболочек нервные волокна подразделяют на безмякотные (безмиелиновые) и мякотные (миелиновые).

Безмиелиновые нервные волокна имеются, главным образом, у вегетативных нейронов. Осевой цилиндр как бы прогибает плазматическую мембрану (оболочку) нейролеммоцита, которая смыкается над ним. Сдвоенная над осевым цилиндром мембрана нейролеммоцита получила название мезаксон. Под шванновской клеткой остается узкое пространство (10-15 нм), содержащее тканевую жидкость, участвующую в проведении нервных импульсов. Один нейролеммоцит окутывает несколько (до 5-20) аксонов нервных клеток. Оболочку отростка нервной клетки образуют многие шванновские клетки, располагающиеся последовательно одна за другой.

Миелиновые нервные волокна толстые, они имеют толщину до 20 мкм. Эти волокна образованы довольно толстым аксоном клетки — осевым цилиндром. Вокруг аксона имеется оболочка, состоящая из двух слоев. Внутренний слой, миелиновый, образуется в результате спирального накручивания нейролеммоцита (шванновской клетки) на осевой цилиндр (аксон) нервной клетки. Цитоплазма нейролеммоцита выдавливается из него подобно тому, как это происходит при закручивании периферического конца тюрбика с зубной пастой. Таким образом, миелин представляет собой многократно закрученный двойной слой плазматической мембраны (оболочки) нейролеммоцита. Толстая и плотная миелиновая оболочка, богатая жирами, изолирует нервное волокно и предотвращает утечку нервного импульса из аксолеммы (оболочки аксона).

Периферическая нервная система представлена аксонами нервных клеток (осевыми цилиндрами), которые либо покрыты неврилеммой шванновских клеток (безмякотные волокна), либо между неврилеммой и осевым цилиндром имеется многослойная миелиновая оболочка (мякотные волокна). Мякотные и безмякотные волокна объединяются в пучки, ограниченные трубчатой соединительно-тканной оболочкой — периневрием. Внутри периневральной трубки каждое нервное волокно окружает рыхлая соединительная ткань (эндоневрий). Пучки волокон, покрытые оболочкой, называют нервами. Часто пучки переходят в более толстые образования — нервные стволы, в которых несколько пучков окружены рыхлой соединительной тканью — эпиневрием.

Рефлекторная функция спинного мозга.

Серое вещество спинного мозга, задние и передние корешки спинномозговых нервов, собственные пучки белого вещества образует сегментарный аппарат спинного мозга. Он обеспечивает рефлекторную (сегментарную) функцию спинного мозга.

Нервная система функционирует по рефлекторным принципам. Рефлекс представляет собой ответную реакцию организма на внешнее или внутреннее воздействие и распространяется по рефлекторной дуге. Рефлекторные дуги — это цепи, состоящие из нервных клеток.

Простейшая рефлекторная дуга включает чувствительный и эффекторный нейроны, по которым нервный импульс движется от места возникновения (от рецептора) к рабочему органу (эффектору).

Тело первого чувствительного (псевдоуниполярного) нейрона находится в спинномозговом узле. Дендрит начинается рецептором, воспринимающим внешнее или внутреннее раздражение (механическое, химическое и др) и преобразующим его в нервный импульс, который достигает тела нервной клетки. От тела нейрона по аксону нервный импульс через чувствительные корешки спинномозговых нервов направляется в спинной мозг, где образует синапсы с телами эффекторных нейронов. В каждом межнейронном синапсе с помощью биологически активных веществ (медиаторов)

происходит передача импульса. Аксон эффекторного нейрона выходит из спинного мозга в составе передних корешков спинно-мозговых нервов (двигательных или секреторных нервных волокон) и направляется к рабочему органу, вызывая сокращение мышцы, усиление (торможение) секреции железы.

Более сложные рефлекторные дуги имеют один или несколько вставочных нейронов. Тело вставочного нейрона в трехнейронных рефлекторных дугах находится в сером веществе задних столбов (рогов) спинного мозга и контактирует с приходящим в составе задних (чувствительных) корешков спинномозговых нервов аксоном чувствительного нейрона. Аксоны вставочных нейронов направляются к передним столбам (рогам), где располагаются тела эффекторных клеток. Аксоны эффекторных клеток направляются к мышцам, железам, влияя на их функцию. В нервной системе много сложных многонейронных рефлекторных дуг, у которых имеется несколько вставочных нейронов, располагающихся в сером веществе спинного и головного мозга.

Примером простейшего рефлекса может служить коленный рефлекс, возникающий в ответ на кратковременное растяжение четырехглавой мышцы бедра легким ударом по ее сухожилию ниже коленной чашечки. После короткого латентного (скрытого) периода происходит сокращение четырехглавой мышцы, в результате которого приподнимается свободно висющая нижняя часть ноги. Коленный рефлекс относится к числу так называемых рефлексов растяжения мышцы, физиологическое значение которых состоит в регуляции длины мышцы, что особенно важно для поддержания позы. Например, когда человек стоит, каждое сгибание в коленном суставе, даже такое слабое, что его невозможно ни увидеть, ни почувствовать, сопровождается растяжением четырехглавой мышцы и соответствующим усилением активности расположенных в ней чувствительных окончаний (мышечных веретен). В результате происходит дополнительная активация мотонейронов четырехглавой мышцы («коленный рефлекс»), и повышение ее тонуса, противодействующее сгибанию. И, наоборот, слишком сильное сокращение мышцы ослабляет стимуляцию ее рецепторов растяжения. Частота их импульсации, возбуждающей мотонейроны, уменьшается, и мышечный тонус ослабевает.

Как правило, в движении участвуют несколько мышц, которые по отношению друг к другу могут выступать как агонисты (действуют в одном направлении) либо антагонисты (действуют разнонаправленно). Рефлекторный акт возможен только при сопряженном, так называемом реципрокном торможении двигательных центров мышц-антагонистов. При ходьбе сгибание ноги сопровождается расслаблением разгибателей и, наоборот, при разгибании тормозятся мышцы-сгибатели. Если бы этого не происходило, то возникла бы механическая борьба мышц, судороги, а не приспособительные двигательные акты. При раздражении чувствительного нерва, вызывающего сгибательный рефлекс, импульсы направляются к центрам мышц-сгибателей и через специальные вставочные нейроны (тормозные клетки Реншоу) — к центрам мышц-разгибателей. В первых вызывают процесс возбуждения, а во вторых — торможения. В ответ возникает координированный, согласованный рефлекторный акт — сгибательный рефлекс.

Взаимодействие процессов возбуждения и торможения — универсальный принцип, лежащий в основе деятельности нервной системы. Конечно, он реализуется не только на уровне сегментов спинного мозга. Вышестоящие отделы нервной системы осуществляют свое регуляторное влияние, вызывая процессы возбуждения и торможения нейронов нижестоящих отделов. Важно отметить: чем выше уровень животного, тем сильнее власть самых высших отделов центральной нервной системы, «тем в большей степени высший отдел является распорядителем и распределителем деятельности организма» (И.П.Павлов). У человека таким «распорядителем и распределителем» является кора больших полушарий головного мозга.

Головной мозг. Головной мозг состоит из больших полушарий и ствола. Большие полушария в глубине соединены большой спайкой — мозолистым телом. В них различают лобную, теменную, височную, затылочную доли и островок. В полушариях

находятся боковые желудочки мозга, подкорковые ядра, внутренняя капсула. Доли мозга отделены друг от друга глубокими бороздами, среди которых наиболее выражены три глубоких борозды: центральная (роландова), отделяющая лобную долю от теменной, латеральная (сильвиева), ограничивающая лобную и теменную доли от височной и теменно-затылочная, проходящая по внутренней поверхности полушария и отделяющая теменную долю от затылочной. Наличие борозд и извилин значительно увеличивает общую площадь коры больших полушарий (до 2500 см²), причем 2/3 поверхности находится в глубине борозд, а 1/3 — на поверхности полушарий. Головной мозг представляет собой расширенный передний конец спинного мозга. У человека это расширение настолько велико, что сходство со спинным мозгом в значительной степени замаскировано, но у низших животных структурное родство головного мозга со спинным ясно заметно.

Большие полушария мозга — самый передний и наиболее крупный из отделов головного мозга — обладают совершенно иной функцией, заключающейся в регуляции приобретенных форм поведения. В основе сложных психологических явлений сознания, умственной деятельности, памяти, понимания и истолкования ощущений лежит активность нейронов большого мозга. Значение больших полушарий у различных животных можно изучать, удаляя их хирургическим путем. Лягушка после такой операции ведет себя почти в точности так же, как нормальная лягушка, а голубь с удаленной корой больших полушарий способен летать и, сидя на жердочке, сохранять равновесие, но склонен часами оставаться в покое. Под действием раздражения он двигается, хотя и бесцельно, как бы наудачу; так как он не способен есть предлагаемую пищу, то при отсутствии искусственного питания он может умереть с голоду. Собака после удаления коры больших полушарий способна ходить и проглатывать пищу, вложенную ей в рот, но не обнаруживает никаких проявлений страха или возбуждения. У человека иногда рождаются младенцы с неразвившейся корой больших полушарий, и, хотя они способны к осуществлению вегетативных функций дыхания и глотания, они ничему не научаются в результате опыта и не делают никаких произвольных движений. Такие дети обычно умирают вскоре после рождения.

В больших полушариях сосредоточено несколько больше половины всех 10 млрд. нейронов, из которых состоит нервная система человека. Большие полушария развиваются как выросты переднего конца головного мозга. У человека и других млекопитающих они растут назад, поверх остальных частей мозга и прикрывая их. Каждое полушарие содержит полость, соединенную каналом с третьим желудочком (в таламусе). Это первый и второй мозговые желудочки; в них, как и в остальных желудочках, находятся сплетения кровеносных сосудов, выделяющих цереброспинальную жидкость. Большие полушария состоят из серого и белого вещества; белое вещество, образованное из нервных волокон, расположено внутри, тогда как серое вещество, состоящее из тел нервных клеток, находится на поверхности, образуя кору больших полушарий. Глубоко в веществе больших полушарий лежат другие массы серого вещества — нервные центры, служащие промежуточными станциями на пути в кору и из коры. У низших позвоночных, у которых серого вещества мало, поверхность больших полушарий гладкая, у человека же и у других млекопитающих она покрыта извилинами. Таким образом, получаются валики, разделенные бороздами, что увеличивает пространство, занимаемое серым веществом коры. Рисунок этих извилин одинаков у всех людей независимо от их умственных способностей. «География» коры больших полушарий подвергалась тщательному изучению. Представление о том, что определенные участки головного мозга имеют особые функции, возникло давно; еще «наука» френология основывалась на предположении, что функции в мозгу локализованы определенным образом и что если человек особо одарен в какой-либо области, то определенный участок мозга должен быть увеличен и вызывает образование шишки на голове. Думали, что анализ подобных «шишек» может показать, для какой деятельности больше всего

пригоден данный человек.

В головном мозге имеются нервные центры, управляющие собственно человеческими способностями: умом, речью, памятью и т.д. Эти важные функции выполняются не всем головным мозгом, общий вес которого составляет всего 1,5 кг. Сигналы, передаваемые через нервные пути, поступают только в кору головного мозга, состоящую из серого вещества. Там же локализованы и чисто человеческие функции.

Чувствительная и двигательная зоны произвольных мышц находятся соответственно в лобной и теменной долях.

Нервные центры чувств расположены в конкретных долях, и рядом с каждым из них существует архив, или центр памяти. Например, центр зрительной памяти можно сравнить с фотографическим архивом, в котором имеется карточка с изображением и названием каждого известного нам предмета.

Некоторые умственные способности локализуются в лобных долях, у других нет точного местонахождения. Мышление и речь, то есть способность облекать мысли в слова, — чисто человеческие свойства.

Центр речинаходится в левом полушарии головного мозга, и именно в этом центре образуется понятие, выражаемое каждым словом. Другие близлежащие центры содержат «архивы» значения слов, «ищут» нужные нам слова для выражения того, что мы хотим сказать. Следующий шаг — это овеществление мысли через нервные импульсы, которые приводят в движение речеобразующие органы (устная речь) или управляют мышцами руки и кисти (письменная речь).

Во время сна организм восстанавливает энергию, израсходованную в течение дня; произвольные мышцы расслабляются, а некоторые непроизвольные, такие как дыхательные, замедляют свою работу. Однако покой нервной системы лишь частичен, так как продолжается работа головного мозга.

Эта деятельность отражается в сновидениях, которые бывают всегда, хотя проснувшись, их часто не помнят. Сны — это своего рода «отдушина» нашего подсознания.

Этот механизм состоит из различных этапов, в которых фазы «медленного» сна сменяются фазами «быстрого». Именно в фазах «быстрого» сна у нас бывают сновидения: если мы спим 8 часов, то видим сны в течение четырех или пяти фаз, продолжительностью 15-20 минут каждая.

Головной и спинной мозг одеты тремя оболочками: твердой, паутинной и сосудистой.

Твердая — наружная, соединительнотканная, выстилает внутреннюю полость черепа и позвоночного канала.

Паутинная расположена под твердой — это тонкая оболочка с небольшим количеством нервов и сосудов.

Сосудистая оболочка сращена с мозгом, заходит в борозды и содержит много кровеносных сосудов. Между сосудистой и паутинной оболочками образуются полости, заполненные мозговой жидкостью.

Лекция 5. Учение об органах чувств и железах внутренней секреции. Возрастная физиология сенсорных систем. Возрастные особенности эндокринной системы

Органами чувств, или анализаторами, называются приборы, посредством которых нервная система получает раздражения от внешней среды, а также от органов самого тела и воспринимает эти раздражения в виде ощущений.

Показания органов чувств являются источниками представлений об окружающем нас мире.

Процесс чувственного познания совершается у человека по шести каналам: осязание, слух, зрение, вкус, обоняние, земное тяготение. Шесть органов чувств дают человеку многообразную информацию об окружающем объективном мире, которая

отражается в сознании в виде субъективных образов - ощущений восприятий представлений памяти.

Для возникновения ощущений необходимы: приборы, воспринимающие раздражение, нервы, по которым передается это раздражение, и мозг, где оно превращается в факт сознания. Весь этот аппарат, необходимый для возникновения ощущения, И.П.Павлов назвал анализатором. "Анализатор - это такой прибор, который имеет своей задачей разлагать сложность внешнего мира на отдельные элементы" (Павлов И.П. Лекции по физиологии).

Каждый анализатор состоит из трех частей:

- 1)рецептор - трансформатор энергии раздражения в нервный процесс;
- 2) кондуктор-проводник нервного возбуждения;
- 3) корковый конец анализатора, где возбуждение воспринимается как ощущение.

Различают две группы ощущений:

1.Ощущения, отражающие свойства предметов и явлений окружающего материального мира: осязание, т.е. ощущение прикосновения и давления, температурное чувство (тепла, холода) и боль; затем ощущения слуховые, зрительные, вкусовые, обонятельные и земного притяжения.

2. Ощущения, отражающие движения отдельных частей тела и состояние внутренних органов (двигательные ощущения, ощущение равновесия тела, ощущения органов).

Соответственно этому все органы чувств делят на две группы:

1. Органы внешних чувств, получающие нервные импульсы из экстероцептивного поля, - экстероцепторы. Их шесть: органы кожного чувства, чувства земного тяготения (гравитации), слуха, зрения, вкуса и обоняния.

2. Органы внутренних ощущений:

- а) получающие импульсы из проприоцептивного поля (мышечно-суставное чувство, тесно связанное с чувством земного притяжения)-проприоцепторы;
- б) органы, воспринимающие нервные импульсы из интероцептивного поля (внутренностей и сосудов), - интероцепторы.

Ощущения, идущие из внутренних органов, обычно неопределенны и при нормальном состоянии этих органов не достигают сознания, сказываясь только "общимсамочувствием". Вообще все внутренние процессы, регулируемые вегетативной нервной системой, протекают без нашего ведома и только при болезненных расстройствах дают о себе знать обычно более или менее сильной болью.

Общее понятие о железах внутренней секреции. Железами внутренней секреции, или эндокринными, называют железы, не имеющие выводных протоков и выделяющие свой секрет - гормоны в кровь или тканевую жидкость. К железам внутренней секреции относятся гипофиз, эпифиз, щитовидная железа, околощитовидные железы, вилочковая железа, надпочечники, поджелудочная железа (островки Лангерганса) и половые железы (внутрисекреторная часть). Эндокринной функцией обладает гипоталамус - отдел промежуточного мозга.

Гормоны. Гормоны - это биологически активные вещества, оказывающие специфическое действие на обмен веществ, рост и развитие организма. Гормоны по химическому составу делят на три группы: первая - пептидные и белковые гормоны (инсулин); ко второй группе относятся производные аминокислот (тироксин, адреналин) и третья группа - стероидные (андрогены, эстрогены и кортикостероиды). Все гормоны обладают рядом общих свойств. В первую очередь, их физиологическая активность чрезвычайно высока: ничтожно малое количество гормона вызывает очень значительные изменения организме. Во-вторых, отличаются избирательностью воздействия: большинство из них действует лишь на один определенный орган, который принято называть органом-мишенью для данного гормона. В-третьих, гормоны неустойчивы и

быстро разрушаются в организме.

Механизм действия гормонов. Действие гормонов направлено в основном на деятельность ферментов или на процессы проницаемости клеточных мембран. Механизм действия гормонов на проницаемость мембран пока не выяснен, но сам факт такого действия установлен. Так, инсулин влияет на проницаемость мембран клеток для глюкозы.

Более исследован процесс влияния гормонов на ферменты, их активность и синтез. Механизм действия гормонов на активность ферментов состоит по сути в том, что гормон взаимодействует с определенным участком клеточной мембраны - рецептором. Сигнал об этом передается внутрь клетки и приводит к образованию циклического АМФ (ц - АМФ), который через ряд посредников, вызывает активацию определенных ферментов, в основном путем фосфорилирования. По такому механизму действует, к примеру, адреналин, вызывающий активацию фосфоорилазы, - фермента, расщепляющего гликоген, и липазы, гидролизующей липиды.

Для поддержания роста жизнедеятельности и развития организма требуется определенный уровень гормонов в крови. При недостатке того или иного гормона говорят о гипофункции данной железы. В случае если гормоны вырабатываются железой в избытке, то это считают гиперфункцией. При гипо- и гиперфункции желез возникают эндокринные заболевания.

Функции желез внутренней секреции. Гипофиз. Небольшая по величине железа массой (0,5-0,7 г), расположена в углублении турецкого седла черепа. Гипофиз состоит из трех долей: передней, промежуточной и задней. Передняя доля (аденогипофиз) вырабатывает и выделяет тропные гормоны: соматотропный гормон (СТГ), тиреотропный гормон (ТТГ), адренокортикотропный гормон (АКТГ), гонадотропные гормоны (ГТГ). Соматотропный гормон регулирует рост. Гиперфункция в детском возрасте приводит к гигантизму, у взрослого человека возникает акромегалия - увеличение размеров носа, нижней челюсти, кистей рук и стоп ног. При гипофункции в детском возрасте происходит задержка роста - карликовость. Гипофункция у взрослых приводит к изменению обмена веществ: либо к общему ожирению, либо к резкому похуданию. Тиреотропный гормон действует на щитовидную железу, стимулируя ее функцию. Адренокортикотропный гормон усиливает синтез гормонов коры надпочечников. К гонадотропным гормонам относятся фолликуло-стимулирующий гормон (ФСГ) - способствует росту половых клеток; лютеинизирующий гормон (ЛГ) - усиливает образование половых гормонов и рост желтого тела.

Промежуточная доля гипофиза выделяет интермидин, влияющий на пигментацию кожи.

Задняя доля гипофиза (нейрогипофиз) выделяет два гормона - вазопрессин, или антидиуретический гормон (АДГ), и окситоцин. Они образуются в нейросекреторных клетках гипоталамуса. По аксонам нервных клеток эти гормоны поступают в заднюю долю гипофиза. Вазопрессин влияет на гладкую мускулатуру артериол, увеличивая их тонус и повышая артериальное давление; усиливает обратное всасывание воды из канальцев почек в кровь, уменьшая тем самым диурез. Окситоцин действует на гладкую мускулатуру матки, усиливая ее сокращение в конце беременности, а также стимулирует выделение молока.

Эпифиз (шишковидное тело). Эпифиз расположен в полости черепа, над таламусом между холмами среднего мозга. Масса его у взрослого человека составляет примерно 0,2 г. Эпифиз выделяет серотонин и мелатонин и ряд полипептидов, которые обладают гормональным действием. Серотонин синтезируется днем, а мелатонин ночью. Свет угнетает синтез мелатонина. Эпифиз оказывает влияние на половое созревание, на функции половых желез, на сон и бодрствование.

Щитовидная железа. Щитовидная железа расположена на шее впереди гортани. В ней различают две доли и перешеек. Масса щитовидной железы взрослого человека составляет 30-40 г. Железа покрыта

снаружи соединительнотканной капсулой. Она состоит из множества долек. Каждая долька состоит из отдельных пузырьков фолликулов, стенки которых образованы однослойным эпителием, расположенным на базальной мембране, а полости заполнены вязкой массой - коллоидом. Коллоид является основным носителем биологически активных веществ, из которых образуются гормоны. Щитовидная железа вырабатывает гормоны тироксин (Т4), трийодтиронин (Т3), и кальцитонин (вырабатывается С-клетками, не поступает в полость фолликула как тиреоидные гормоны, а выводится в кровь). Ежедневно в составе тиреоидных гормонов выделяется до 0,3 мг йода. Следовательно, человек должен ежедневно с пищей и водой получать йод.

Тироксин и трийодтиронин стимулируют окислительные процессы в клетках, оказывают влияние на белковый, углеводный, жировой, водный и минеральный обмен, на рост, развитие и дифференцировку тканей. Кальцитонин регулирует содержание кальция в крови.

При пониженной функции щитовидной железы (гипотериозе) у детей возникает кретинизм (задерживается физическое, психическое развитие, снижаются умственные способности). У взрослых людей гипотиреоз ведет к тяжелому заболеванию - микседеме (происходит снижение основного обмена, развивается ожирение, апатия, понижается температура тела). При гиперфункции щитовидной железы (гипертиреозе) возникает базедова болезнь, характерными симптомами которой являются повышение возбудимости центральной нервной системы, основного обмена, учащение сердцебиений, экзофтальм (пучеглазие), снижение массы тела, наличие зоба. В местах, где вода, пища бедны йодом, входящим в состав гормонов щитовидной железы, развивается заболевание, которое принято называть эндемическим зобом.

Околощитовидные железы.

Околощитовидные железы - это четыре небольших тельца, расположенных позади долей щитовидной железы, в ее капсуле, по две с каждой стороны. Форма их овальная или круглая, общая масса очень незначительная - 0,25-0,5. Эти железы вырабатывают паратгормон, регулирующий обмен кальция и фосфора в крови. У человека при гипофункции околощитовидных желез возникает тетания - заболевание, характерным симптомом которого являются приступы судорог. В крови снижается содержание кальция и увеличивается количество калия, что резко повышает возбудимость. При недостатке в крови кальция происходит освобождение его из костей, а как следствие этого - размягчение костей. В случае если в крови избыток кальция в условиях гиперфункции желез, то он откладывается в сосудах, аорте, почках. **Вилочковая железа.** Вилочковая железа состоит из правой и левой долей, соединенных рыхлой клетчаткой. Книзу железа расширена, вверху сужена. Масса вилочковой железы у новорожденных - 7,7-34. До трех лет наблюдается ее увеличение, от трех до двадцати лет масса стабилизируется, а в старшем возрасте составляет в среднем 15. Вилочковая железа вырабатывает гормон тимозин, участвующий в регуляции нервно-мышечной передачи, углеводного обмена, обмена кальция. Сегодня вилочковую железу рассматривают как центральный орган иммунитета. В железе размножаются и дифференцируются клетки - предшественники Т-лимфоцитов. Зрелые Т-лимфоциты (ответственны за развитие иммунитета) из тимуса заселяют периферические лимфоидные органы.

Надпочечники. Надпочечники это парные железы, расположенные над верхними концами почек. Масса обеих желез около 15. Состоят из двух слоев: наружного (коркового) и внутреннего (мозгового). В корковом веществе вырабатываются три группы гормонов: глюкокортикоиды, минералокортикоиды и половые гормоны. Глюкокортикоиды (кортизон, кортикостерон и др.) влияют на обмен углеводов, белков, жиров, стимулируют синтез гликогена из глюкозы, обладают способностью угнетать развитие воспалительных процессов. Велика роль глюкокортикоидов при больших мышечных напряжениях, действии сверх-сильных раздражителей, недостатке кислорода. При этом вырабатывается значительное количество глюкокортикоидов, обеспечивающих

приспособление организма к чрезвычайным условиям. Минералокортикоиды (альдостерон и др.) регулируют обмен натрия и калия, действуют на почки. Альдостерон усиливает обратное всасывание натрия в почечных канальцах и выведение калия, регулирует водно-солевой обмен, тонус кровеносных сосудов, способствует повышению давления.

Половые гормоны коры надпочечников (андрогены, эстрогены, прогестерон) обуславливают развитие вторичных половых признаков. При недостаточной функции коры надпочечников развивается заболевание, называемое бронзовой болезнью. Кожа приобретает бронзовую окраску, наблюдается повышенная утомляемость, потеря аппетита тошнота рвота. При гиперфункции надпочечников отмечается увеличение синтеза гормонов, особенно половых. При этом меняются вторичные половые признаки. К примеру, у женщин появляются борода, усы и т.д. 5 Мозговой слой надпочечников вырабатывает адреналин и норадреналин. Адреналин повышает систолический объём, ускоряет частоту сердечных сокращений, вызывает сужение сосудов (исключая сосуды сердца и легких), увеличивает кровоток в печени, скелетных мышцах и мозге, повышает уровень сахара в крови, усиливает распад жиров. При различных экстремальных состояниях в крови увеличивается содержание адреналина.

Норадреналин выполняет функцию медиатора при передаче возбуждения в синапсах. Он замедляет частоту сердечных сокращений, снижает минутный объём.

Поджелудочная железа. Является железой смешанной секреции, выделяет пищеварительные ферменты в двенадцатиперстную кишку по выводному протоку, а гормоны - непосредственно в кровь. Гормонопродуцирующей тканью в ней являются панкреатические островки Лангерганса, альфа-клетки которых вырабатывают гормон глюкагон, способствующий превращению гликогена печени в глюкозу крови, благодаря чему увеличивается уровень сахара в крови. Второй гормон - инсулин - вырабатывается бета-клетками островков. Инсулин повышает проницаемость клеточных мембран для глюкозы, что способствует ее расщеплению тканями, отложению гликогена и уменьшению количества сахара в крови. При недостаточности функций поджелудочной железы развивается сахарный диабет.

Половые железы. Семенники у мужчин и яичники у женщин также относятся к железам смешанной секреции. За счёт внешнесекреторной функции образуются сперматозоиды и яйцеклетки. Эндокринная функция связана с выработкой мужских и женских половых гормонов. В семенниках вырабатываются андрогены - тестостерон и андростерон. тимулируют развитие полового аппарата и вторичных половых признаков, увеличивают образование белка в мышцах, необходимы для созревания сперматозоидов.

В яичниках образуются женские половые гормоны - эстрогены. В фолликулах синтезируется эстрадиол, под влиянием которого происходит рост половых органов, формирование вторичных половых признаков, характерных для женщин. Другой гормон - прогестерон - вырабатывается клетками желтого тела, к образуется на месте лопнувшего фолликула яичника. Это гормон беременности. Он способствует имплантации яйцеклетки в матке, задерживает созревание и овуляцию фолликулов, стимулирует рост молочных желез.

Регуляция эндокринных функций. Регуляция образования и выделения гормонов железами внутренней секреции осуществляется нервно-гуморальным путем. Центральную роль в сохранении гормонального равновесия играет гипоталамус. Гипоталамус и гипофиз составляют функциональный комплекс, называемый гипоталамо-гипофизарной системой. Его назначение - нейрогуморальная регуляция всех вегетативных функций и поддержание гомеостаза. Гипоталамус оказывает влияние на эндокринные железы по нисходящим нервным путям либо через гипофиз (гуморальный путь). Нервное возбуждение стимулирует в гипоталамусе синтез активных пептидов, которые называются релизинг-факторами. Их действие направлено на гипофиз и способствует синтезу его гормонов. Последние доставляются кровью к другим железам внутренней секреции и стимулируют

выработку ими гормонов, которые поступают к определенным органам и тканям и проявляют свое действие.

Лекция 6. Возрастные изменения организма в антенатальном и раннем постнатальном онтогенезе, в дошкольном и школьном периоде. Возрастные особенности пожилого и старческого периода онтогенеза.

Начиная с так называемого среднего возраста организму все труднее справляться с повседневными нагрузками, физические, а иногда и умственные способности начинают постепенно ослабевать. В развитых странах средняя продолжительность жизни составляет больше 70 лет. На самом деле человек может прожить и 120 лет, но этому мешают сбои в работе различных систем организма, которые происходят во второй половине жизни. Возрастные изменения приводят к хроническим и, в некоторых случаях, смертельным заболеваниям. Наиболее уязвимы сердечно-сосудистая, пищеварительная, выделительная, нервная и репродуктивная системы. Распространенными «старческими» заболеваниями являются болезнь Альцгеймера, остеоартрит, рак, сахарный диабет, депрессия и ишемическая болезнь сердца.

Пик роста и созревания человеческого организма приходится примерно на 25 лет. Затем наступают зрелость и старение – естественные процессы, следующие за бурным цветением молодости. Некоторые возрастные изменения переносятся тяжело, но далеко не всегда превращают человека в немощного старика. Особенности процесса старения обусловлены состоянием здоровья, образом жизни и генетической предрасположенностью. С возрастом чаще всего наблюдаются следующие изменения:

1. Ухудшение слуха (особенно страдает восприятие высоких тонов).
2. Увеличение количества жировой ткани по отношению к мышечной (соотношение может вырасти почти на 30%). Слой подкожного жира, ранее равномерно распределявшийся по всему телу, теперь истончается, и жир накапливается в области живота. Человек утрачивает способность интенсивно расходовать жиры (в том числе, холестерин и жирорастворимые вещества), и они начинают накапливаться в организме.
3. Уменьшение содержания воды в организме. Это приводит к ухудшению всасывания водорастворимых веществ. Организм вырабатывает меньше слюны и других увлажняющих жидкостей.
4. Ухудшение работы печени и почек. Из-за этого начинают накапливаться вредные продукты обмена.
5. Ухудшение пищеварения вследствие уменьшения выработки желудочного сока.
6. Ослабление мускулатуры, ухудшение координации движений, снижение подвижности, ловкости и гибкости.
7. Уменьшение выработки половых гормонов, затухание половой функции.
8. Постепенное ослабевание вкуса и обоняния.
9. Изменения в работе сердечно-сосудистой и дыхательной систем приводят к ухудшению доставки кислорода и питательных веществ к различным органам и системам организма.
10. Ухудшение работы нервной системы. Сигналы головного мозга передаются уже не так эффективно. Рефлексы замедляются, ухудшаются память и способность к восприятию новой информации.
11. Уменьшение плотности костной ткани и крепости костей.
12. Постепенное снижение выработки гормонов, особенно щитовидной железы и половых желез.
13. Ухудшение зрения, повышение риска развития заболеваний глаз (например, дегенерации желтого пятна).
14. Ухудшение естественной выработки витамина D под действием солнечных лучей.
15. Уменьшение образования белков, снижение костно-мышечной массы,

повышение риска развития остеопороза.

Есть несколько теорий, объясняющих процесс старения. В каждом конкретном случае ведущая роль отводится определенному фактору (или их совокупности).

Запрограммированное старение («теория биологических часов»). Старение клеток запрограммировано на генетическом уровне. Количество возможных делений заложено раз и навсегда. Когда клетки начинают отмирать быстрее, чем восстанавливаться, органы перестают справляться с возложенными на них жизненно важными функциями.

Генетическая теория. В клетках присутствуют вещества, разрушающие их на хромосомном уровне.

Структурная теория. С возрастом ухудшается состояние соединительной ткани: из-за того, что она становится менее крепкой и эластичной возникают необратимые изменения.

Теория свободных радикалов. Наиболее популярная теория, согласно которой в результате химических реакций в клетках организма образуются свободные радикалы, которые вызывают повреждение и гибель клеток. Со временем число мертвых и нефункционирующих клеток растет. Из-за этого нарушается работа всего организма.

Иммунологическая теория. С возрастом иммунная система изнашивается. Организм становится более подверженным инфекционным заболеваниям и нарушениям, которые, в конце концов, приводят к смерти. Кроме того, из-за ослабления иммунной системы запускаются аутоиммунные реакции: организм распознает собственные клетки как чужеродные и сам их уничтожает.

Изменения в мышечной ткани. Чем старше возраст, тем меньше становится калия в мышечных волокнах и растет концентрация натрия и хлора в связи со снижением активности ионных насосов ($\text{Na}^+/\text{K}^{++}$ и Ca^{2+}). Истончаются и уменьшаются в объеме волокна поперечнополосатых мышц, в них сокращается количество пучков миофибрилл, а увеличение доли коллагеновых волокон в межмышечной соединительной ткани является причиной снижения эластичности мышц. Снижаются возбудимость миоцитов и амплитуда потенциалов действия. Однако при систематических занятиях физической культурой активизируется синтез многих белков и размеры клеток скелетных и сердечной мышц увеличиваются, в них также возрастает и количество митохондрий. Это способствует усилению сократительной активности миокарда, улучшению кровообращения тканей. Наблюдения ученых многих стран (США, Японии, Финляндии и др.) над 120 000 мужчин показали, что физические упражнения составляют основу профилактического воздействия на организм человека и на 1/3 уменьшают риск развития болезней сердца и кровеносных сосудов. Изменения в дыхательной системе. Уменьшение жизненной емкости легких в пожилом возрасте связано со снижением резервных объемов вдоха и особенно выдоха. Установлено, что к 90 годам резервный объем вдоха снижается в 2, а резервный объем выдоха в 3 раза. В результате увеличивается доля остаточного объема от общей емкости легких.

По данным Киевского НИИ геронтологии, в возрасте 20-29 лет остаточный объем составляет 25%, в 59-60 лет - 44, в 90 лет - более 50%. После 60 лет снижается насыщение артериальной крови кислородом по сравнению со зрелым возрастом на 5-7%. Это связано в основном с ухудшением условий диффузии кислорода из легких в кровь. Такое обстоятельство объясняется уменьшением количества альвеол (к 70 годам - примерно на 40%) и ухудшением их кровоснабжения. В результате диффузная способность легких к 60 годам снижается примерно на 30%. Ограничение функционального резерва дыхания, естественно, снижает адаптационные возможности организма к физическим нагрузкам. К тому же снижение эластичности реберных хрящей и атрофия дыхательных мышц приводят к ограничению подвижности грудной клетки. В результате уменьшается масса, эластичность и растяжимость легких, все это способствует снижению их жизненной емкости. Углубление дыхания при физических нагрузках содействует сохранению эластичности сочленений грудной клетки, активизации диафрагмального дыхания и

препятствует развитию эмфиземы легких. Возрастные изменения в ЦНС. По данным медицинских источников, количество нервных клеток мозга человека может снижаться в целом на 10-20%, а в некоторых отделах, например в коре мозжечка, - на 30-50%. После 70 лет потеря нейронов коры больших полушарий может возрасти еще больше. В процессе старения в нейронах развиваются дистрофические изменения. Это затрудняет выработку и закрепление условных рефлексов, формирование и перестройку динамических стереотипов, быстрее развивается утомление.

Пожилые люди труднее справляются с работой, требующей быстрых решений, переработки нового материала, больших психических нагрузок. Вместе с тем мыслительные операции, требующие сложного анализа и синтеза, а также восприятия информации, к которой человек привык в процессе своей деятельности, изменяются мало. Благодаря жизненному опыту и тренировке интеллектуальная деятельность человека может оставаться достаточно высокой.

Отмеченные возрастные изменения морфофункционального характера проявляются в ухудшении работоспособности и отдельных физических качеств. Падает показатели скорости и точности двигательных действий, менее совершенной становится координация движений, постепенно уменьшается их амплитуда.

Лекция 7. Основные закономерности адаптации человека к изменяющейся внешней среде.

Адаптацию человека к новым природным и производственным условиям можно кратко охарактеризовать как совокупность социально-биологических свойств и особенностей, необходимых для устойчивого существования организма в конкретной экологической среде обитания. Через производство природа включается в систему общественных связей.

Физиологическая адаптация - это устойчивый уровень активности и взаимосвязи функциональных систем, органов и тканей, а также механизмов управления. Он обеспечивает нормальную жизнедеятельность организма и трудовую активность человека в новых (в том числе и социальных) условиях существования, способность к воспроизведению здорового потомства.

Для всякого организма существует оптимальная эндогенная и экзогенная, то есть внутренняя и внешняя, экологическая среда, причем среда обитания не только с оптимальными характеристиками физических условий, но и с конкретными производственными и социальными условиями. По обе стороны от оптимума трудовая и биологическая активность постепенно снижается, пока, наконец, условия не станут такими, в которых организм вообще не сможет существовать. Например, человек не сможет полноценно жить и работать в условиях высокогорья на высоте более 4000 м или в аридной, засушливой зоне пустыни при температуре 40°C и выше.

Начиная с момента рождения, организм внезапно попадает в совершенно новые для себя условия и вынужден приспособить к ним деятельность всех своих органов и систем. В дальнейшем, в ходе индивидуального развития, факторы, действующие на организм, непрерывно видоизменяются, порой приобретая необычную силу или необычный характер, что требует постоянных функциональных перестроек. Таким образом, процесс приспособления организма к природным - климато-географическим, а у человека также к производственным и социальным условиям представляет собой универсальное явление.

Существует генотипическая адаптация, в результате которой на основе наследственности, мутаций и естественного отбора формировались современные виды животных. Комплекс видовых наследственных признаков - генотип - становится исходным пунктом следующего этапа адаптации, приобретаемой в процессе жизни каждой отдельной особи. Эта так называемая индивидуальная или фенотипическая адаптация формируется в процессе взаимодействия конкретного организма с окружающей

его средой обитания и обеспечивается специфическими для этой среды структурными морфофункциональными изменениями.

В процессе индивидуальной адаптации человек создает запасы памяти и навыков, формирует векторы поведения в результате образования в организме на основе селективной экспрессии генов банка памятных структурных следов.

Г. Селье, подошедший к проблеме адаптации с новых оригинальных позиций, назвал факторы, воздействие которых приводит к адаптации, стресс-факторами. Другое их название - экстремальные факторы. Экстремальными могут быть не только отдельные воздействия на организм, но и измененные условия существования в целом (например, перемещение человека с юга на Крайний Север и т.д.). По отношению к человеку адаптогенные факторы могут быть природными и социальными, связанными с трудовой деятельностью.

Социальные факторы. Помимо того, что человеческий организм подвержен тем же природным влияниям, что и организм животных, социальные условия жизни человека, факторы, связанные с его трудовой деятельностью, породили специфические факторы, к которым необходимо адаптироваться. Их число растет с развитием цивилизации.

Загрязнение окружающей природы, включение в пищу большого числа синтетических продуктов, алкогольных напитков, злоупотребление медикаментами, курение - все это дополнительная нагрузка для гомеостазируемых систем организма современного человека.

Фазное течение реакций адаптации, впервые выявленное Г. Селье, ни у кого не вызывает сомнений. Рассмотрим эти фазы.

Первая фаза - «аварийная» - развивается в самом начале действия как физиологического, так и патогенного фактора или измененных условий внешней среды. При этом реагируют висцеральные служебные системы: кровообращение, дыхание. Этими реакциями управляет центральная нервная система с широким вовлечением гормональных факторов, в частности гормонов мозгового вещества надпочечника (катехоламинов), что в свою очередь сопровождается повышенным тонусом симпатической системы. Следствием активации симпатико-адреналовой системы являются такие сдвиги вегетативных функций, которые имеют катаболический характер и обеспечивают организм нужной ему энергией как бы в предвидении необходимых в скором будущем затрат. Эти предупредительные меры являются яркой иллюстрацией проявления «опережающего» возбуждения.

В аварийной фазе повышенная активность вегетативных систем протекает не координированно, с элементами хаотичности. Реакции генерализованы и неэкономны и часто превышают необходимый для данных условий уровень. Число измененных показателей в деятельности различных систем неоправданно велико. Управление функциями со стороны нервной системы и гуморальных факторов недостаточно синхронизировано, вся фаза в целом носит как бы поисковый характер и представляется как попытка адаптироваться к новому фактору или к новым условиям, главным образом за счет органных и системных механизмов.

Тканевые, а тем более молекулярные процессы в клетках и мембранах организма в этой фазе направлены не изменяются, так как для их стационарной перестройки требуется более значительное время.

Аварийная фаза адаптации в основном протекает на фоне повышенной эмоциональности (чаще отрицательной модальности). Следовательно, в механизмы протекания этой фазы также включаются все элементы центральной нервной системы, которые обеспечивают именно эмоциональные сдвиги в организме.

Аварийная фаза адаптации может быть выражена по-разному, в зависимости не только от индивидуальных особенностей организма, но и от силы раздражающих факторов (чем они сильнее, тем эта фаза выраженнее). Соответственно она может

сопровождаться сильно или слабо выраженным эмоциональным компонентом, от которого, в свою очередь, зависит мобилизация вегетативных механизмов.

Вторая фаза - переходная к устойчивой адаптации. Она характеризуется уменьшением общей возбудимости центральной нервной системы, формированием функциональных систем, обеспечивающих управление адаптацией к возникшим новым условиям. Снижается интенсивность гормональных сдвигов, постепенно выключается ряд систем и органов, первоначально вовлеченных в реакцию. В ходе этой фазы приспособительные реакции организма постепенно переключаются на более глубокий тканевый уровень. Гормональный фон видоизменяется, усиливают свое действие гормоны коры надпочечников – «гормоны адаптации».

Вслед за переходной фазой наступает третья фаза - фаза устойчивой адаптации, или резистентности. Она и является собственно адаптацией - приспособлением - и характеризуется новым уровнем деятельности тканевых клеточных мембранных элементов, перестроившихся благодаря временной активации вспомогательных систем, которые при этом могут функционировать практически в исходном режиме, тогда как тканевые процессы активизируются, обеспечивая гомеостазис, адекватный новым условиям существования.

Основными особенностями этой фазы являются:

1)

мобилизация энергетических ресурсов;

2) повышенный синтез структурных и ферментативных белков;

3) мобилизация иммунных систем.

В третьей фазе организм приобретает неспецифическую и специфическую резистентность - устойчивость организма.

Управляющие механизмы в ходе третьей фазы скоординированны. Их проявления сведены к минимуму. Однако в целом и эта фаза требует напряженного управления, что и обуславливает невозможность ее бесконечного протекания. Несмотря на экономичность - выключение «лишних» реакций, а следовательно, и излишней затраты энергии, - переключение реактивности организма на новый уровень не дается организму даром, а протекает при определенном напряжении управляющих систем. Это напряжение принято называть «цена адаптации». Любая активность в адаптируемом к той или иной ситуации организме обходится ему много дороже, чем в нормальных условиях (требует, например, при физических нагрузках в горных условиях на 25 % больше затрат энергии, чем в норме).

Нельзя, однако, рассматривать эту фазу как нечто абсолютно стабильное. В процессе жизни организма, находящегося в фазе стойкой адаптации, возможны отклонения - флюктуации: временная дезадаптация (снижение устойчивости) и реадаптация (восстановление устойчивости). Эти флюктуации связаны как с функциональным состоянием организма, так и с действием различных побочных факторов.

Механизмы адаптации

Первое соприкосновение организма с измененными условиями или отдельными факторами вызывает ориентировочную реакцию, которая может перейти в генерализованное возбуждение параллельно. Если раздражение достигает определенной интенсивности, это приводит к возбуждению симпатической системы и выделению адреналина.

Такой фон нейрорегуляторных соотношений характерен для первой фазы адаптации - аварийной. На протяжении последующего периода формируются новые координационные отношения: усиленный эфферентный синтез приводит к осуществлению целенаправленных защитных реакций. Гормональный фон изменяется за счет включения гипоталамо-адреналовой системы. Глюкокортикоиды и выделяемые в тканях биологически активные вещества мобилизуют структуры, в результате деятельности которых ткани получают повышенное энергетическое, пластическое и

защитное обеспечение. Все это составляет основу третьей фазы (устойчивой адаптации).

Важно отметить, что переходная фаза стойкой адаптации имеет место только при том условии, что адаптогенный фактор обладает достаточной интенсивностью и длительностью действия. Если он действует кратковременно, то аварийная фаза прекращается и процесс адаптации не формируется. Если адаптогенный фактор действует длительно или повторно прерывисто, это создает достаточные предпосылки для формирования так называемых «структурных следов». Суммируются эффекты действия факторов, углубляются и нарастают метаболические изменения, и аварийная фаза адаптации превращается в переходную, а затем и в фазу стойкой адаптации.

Поскольку фаза стойкой адаптации связана с постоянным напряжением управляющих механизмов, перестройкой нервных и гуморальных соотношений, формированием новых функциональных систем, то эти процессы в определенных случаях могут истощаться. Если принять во внимание, что в ходе развития адаптивных процессов важную роль играют гормональные механизмы, то становится ясно, что они являются наиболее истощаемым звеном.

Истощение управляющих механизмов, с одной стороны, и клеточных механизмов, связанных с повышенными энергетическими затратами, с другой стороны, приводит к дезадаптации.

Симптомами этого состояния являются функциональные изменения в деятельности организма, напоминающие те сдвиги, которые наблюдаются в фазе острой адаптации.

Вновь в состояние повышенной активности приходят вспомогательные системы - дыхание, кровообращение, неэкономично тратится энергия. Однако координация между системами, обеспечивающими состояние, адекватное требованию внешней среды, осуществляется неполноценно, что может привести к гибели.

Дезадаптация возникает чаще всего в тех случаях, когда действие факторов, явившихся основными стимуляторами адаптивных изменений в организме, усиливается, и это становится несовместимым с жизнью. Реакции на добавочные раздражения в условиях фаз адаптации.

Любая живая система - будь то простейший организм, стоящий на низкой ступени эволюционной лестницы, высшее животное или, наконец, человек - никогда не подвергается изолированному действию какого-либо одного раздражителя. Каждый кратковременно действующий, по выражению И.П. Павлова "экстренный", раздражитель совпадает с определенным фоном реактивности организма. В свою очередь, этот фон создается условиями жизни, теми или иными стрессовыми ситуациями. Следовательно, один и тот же организм в различные периоды времени может находиться в разных фазах адаптационного процесса. Отсюда вытекает, что резистентность его к данному экстренному фактору (раздражителю) может быть различной в зависимости от того, с какой фазой адаптации совпадает в этот раз раздражитель.

Таким образом, сложный процесс адаптации в определенной мере управляем. Разработанные учеными способы закаливания организма служат улучшению его адаптивных возможностей. При этом надо учитывать, что адаптация к любому неадекватному фактору сопряжена с тратой не только энергии, но и структурных — генетически детерминированных — ресурсов организма. В каждом конкретном случае научно обоснованное определение стратегии и тактики, а также количества и качества («дозы») адаптации является столь же ответственным мероприятием, как и определение дозы сильнодействующего фармакологического препарата.

Жизнь современного человека весьма мобильна, и в обычных естественных условиях его организм непрерывно адаптируется к целому комплексу природно-климатических и социально-производственных факторов.

