

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Витебский государственный
университет имени П.М. Машерова»
Кафедра психологии

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЕДЕНИЯ

*Методические рекомендации
к выполнению практических работ*

В 2 частях

ЧАСТЬ 1

*Витебск
ВГУ имени П.М. Машерова
2023*

УДК 612:316.62(076.5)
ББК 28.705.073я73+88.26-3я73
Ф50

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». Протокол № 8 от 28.06.2023.

Составитель: доцент кафедры психологии ВГУ имени П.М. Машерова,
кандидат биологических наук, доцент **Т.Ю. Крестьянинова**

Р е ц е н з е н т :

профессор кафедры теории и методики физической культуры
и спортивной медицины ВГУ имени П.М. Машерова,
доктор медицинских наук, профессор *Э.С. Питкевич*

Физиологические основы поведения : методические рекоменда-
Ф50 ции к выполнению практических работ : в 2 ч. / сост. Т.Ю. Крестьяни-
нова. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2023. – Ч. 1. – 44 с.

Предлагаемое издание содержит методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Физиологические основы поведения» с вопросами для самопроверки и аудиторного контроля, список рекомендуемой литературы. Предназначено для студентов дневной и заочной форм обучения специальности «Психология».

УДК 612:316.62(076.5)
ББК 28.705.073я73+88.26-3я73

© ВГУ имени П.М. Машерова, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Тема 1. Физиологические системы организма. Роль физиологических систем организма в регуляции поведения человека	5
Тема 2. Методы изучения работы головного мозга	6
Тема 3. Методы изучения систем организма	9
Тема 4. Управляющие и рабочие системы организма	11
Тема 5. Основы жизнедеятельности	14
Тема 6. Терморегуляция	18
Тема 7. Жидкие среды организма	20
Тема 8. Железы внутренней секреции	21
Тема 9. Гипоталамо-гипофизарная система	22
Тема 10. Организация нервной системы. Синаптическая передача ...	26
Тема 11. Физиология вегетативной нервной системы	27
Тема 12. Нервная регуляция функций внутренних органов	30
Тема 13. Общие свойства сенсорных систем. Физиология и патология зрительной системы	32
Тема 14. Анатомия и физиология органов вкуса, обоняния и висцеральной системы	36
Тема 15. Анатомия и физиология кожи, органов слуха и равновесия	37
Тема 16. Управление движениями	40
ЛИТЕРАТУРА	43

ВВЕДЕНИЕ

Цель освоения дисциплины «Физиологические основы поведения» – изучение жизнедеятельности целостного организма и отдельных ее частей – клеток, тканей, органов, функциональных систем; изучение механизмов, лежащих в основе поведенческих реакций при осуществлении функций животного организма, их связь между собой, регуляцию и приспособление к внешней среде.

Задачи учебной дисциплины: изучение механизмов, лежащих в основе индивидуальных различий в психике и поведении человека; мозговых механизмов психики и поведения человека; физиологических основ познавательных процессов, эмоционально-потребностной сферы человека и функциональных состояний; физиологических механизмов и закономерностей кодирования информации, хронометрию процессов познавательной деятельности, формирование базы знаний, умений и навыков, необходимых для дальнейшего освоения программы подготовки психолога.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать:** основные понятия и положения физиологии поведения человека; индивидуально-психологические особенности личности; особенности эмоционально-волевой сферы личности; общие закономерности нейрофизиологического развития личности; классификацию психодиагностических методик. **Уметь:** связывать физиологические процессы организма с организацией его нервной системы; использовать знания общих закономерностей и механизмов развития психической деятельности человека; применять знания методологии и методики научного исследования; знания закономерностей неврологического процесса; знания о современных подходах к проблеме нарушений поведения у детей различного возраста в психологической работе с ними; знания физиологических и генетических особенностей одаренных детей; необходимые знания из различных областей науки (анатомии, психологии, медицины, генетики, лингвистики и др.), из общей и специальной дошкольной психологии и педагогики для совершенствования воспитательно-образовательного процесса. **Владеть:** способами нахождения и использования информации о современных исследованиях в области анатомии и физиологии нервной системы; диагностическими, экспериментальными и лабораторными методами физиологии; методологией и методикой научного исследования; умениями анализировать и интерпретировать результаты нейрофизиологических исследований.

Методические рекомендации предназначены для студентов дневной и заочной форм обучения специальности «Психология».

Тема 1. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА. РОЛЬ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА В РЕГУЛЯЦИИ ПОВЕДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Цели: Изучить общие принципы функционирования целого организма, функциональные системы, последовательное взаимодействие функциональных систем, системогенез, нервную регуляцию функций внутренних органов. Гормональная регуляция физиологических процессов.

Материальное оснащение: методические указания для выполнения практических работ.

Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:

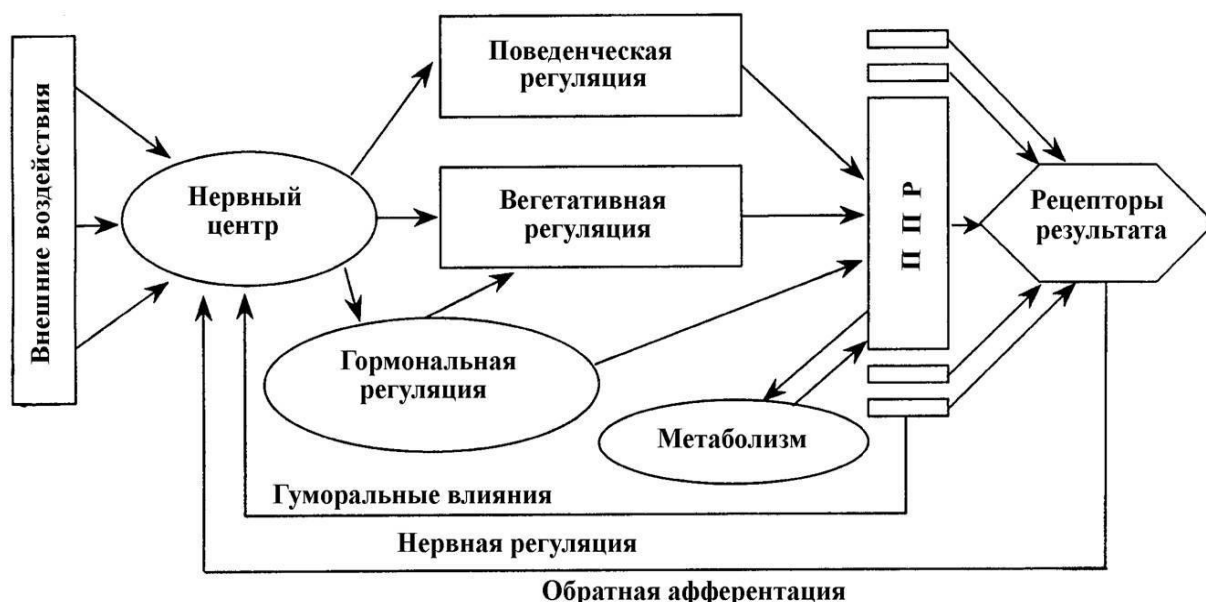
1. Общие принципы функционирования целого организма.
2. Функциональные системы.
3. Последовательное взаимодействие функциональных систем.
4. Системогенез.
5. Нервная регуляция функций внутренних органов.
6. Гормональная регуляция физиологических процессов.

Темы для реферативных сообщений:

1. Теория функциональных систем П.К. Анохина
2. Нейропептиды

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА:

1. Изучить и зарисовать в тетрадь общую схему функциональной системы по П.К. Анохину.



2. Заполнить таблицу «Сравнение нервной и эндокринной регуляции».

Нервная регуляция	Эндокринная регуляция
Включается, действует	Включается, действует
Сигнал –	Сигнал –
Передача сигнала –	Передача сигнала –
Распространение сигнала –	Распространение сигнала –

Тема 2. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ РАБОТЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Цели: Изучить методы изучения работы головного мозга: электроэнцефалографию; вызванные потенциалы головного мозга; топографическое картирование электрической активности мозга; компьютерную томографию; нейрональную активность; методы воздействия на мозг

Материальное оснащение: методические указания для выполнения практических работ.

Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:

1. Электроэнцефалография
2. Вызванные потенциалы головного мозга
3. Топографическое картирование электрической активности мозга
4. Компьютерная томография (КТ)
5. Нейрональная активность
6. Методы воздействия на мозг

Темы для реферативных сообщений:

1. МРТ – принцип метода, возможности использования.
2. Изменения на электроэнцефалограмме при различных патологических процессах.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА:

1. Изучить и зарисовать в тетрадь схему электроэнцефалограммы:

Электроэнцефалография – метод исследования головного мозга с помощью регистрации разности электрических потенциалов, возникающих в процессе его жизнедеятельности. Регистрирующие электроды располагают в определённых областях головы так, чтобы на записи были представлены все основные отделы мозга. Получаемая запись – электроэнцефалограмма (ЭЭГ) – является суммарной электрической активностью многих миллионов нейронов, представленной преимущественно потенциалами дендритов и тел нервных клеток: возбуждательными и тормозными постсинаптическими потенциалами и частично – потенциалами действия тел нейронов и аксонов. Таким образом, ЭЭГ отражает функциональную активность головного мозга. Наличие регулярной ритмики на ЭЭГ свидетельствует, что нейроны синхронизируют свою активность. В норме эта синхронизация определяется главным

образом ритмической активностью пейсмейкеров (водителей ритма) неспецифических ядер таламуса и их таламокортикальных проекций. Поскольку уровень функциональной активности определяется неспецифическими срединными структурами (ретикулярной формацией ствола и переднего мозга), эти же системы определяют ритмику, внешний вид, общую организацию и динамику ЭЭГ. Симметричная и диффузная организация связей неспецифических срединных структур с корой определяет билатеральную симметричность и относительную однородность ЭЭГ для всего мозга.

РИТМЫ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ ВЗРОСЛОГО БОДРСТВУЮЩЕГО ЧЕЛОВЕКА Под понятием "ритм" на ЭЭГ подразумевается определённый тип электрической активности, соответствующий некоторому определённому состоянию мозга и связанный с определёнными церебральными механизмами. При описании ритма указывается его частота, типичная для определённого состояния и области мозга, амплитуда и некоторые характерные черты его изменений во времени при изменениях функциональной активности мозга.

- Альфа(α)-ритм: частота 8–13 Гц, амплитуда до 100 мкВ. Регистрируется у 85–95% здоровых взрослых. Лучше всего выражен в затылочных отделах. Наибольшую амплитуду α -ритм имеет в состоянии спокойного расслабленного бодрствования при закрытых глазах. Помимо изменений, связанных с функциональным состоянием мозга, в большинстве случаев наблюдают спонтанные изменения амплитуды α -ритма, выражающиеся в чередующемся нарастании и снижении с образованием характерных "веретён", продолжительностью 2–8 с. При повышении уровня функциональной активности мозга (напряжённое внимание, страх) амплитуда α -ритма уменьшается. На ЭЭГ появляется высокочастотная низкоамплитудная нерегулярная активность, отражающая десинхронизацию активности нейронов. При кратковременном, внезапном внешнем раздражении (особенно вспышке света) эта десинхронизация возникает резко, и в случае если раздражение не носит эмоциогенного характера, достаточно быстро (через 0,5–2 с) восстанавливается α -ритм. Этот феномен называется "реакция активации", "ориентировочная реакция", "реакция угасания α -ритма", "реакция десинхронизации".

- Бета(β)-ритм: частота 14–40 Гц, амплитуда до 25 мкВ. Лучше всего β -ритм регистрируется в области центральных извилин, однако распространяется и на задние центральные и лобные извилины. В норме он выражен весьма слабо и в большинстве случаев имеет амплитуду 5–15 мкВ. β -Ритм связан с соматическими сенсорными и двигательными корковыми механизмами и дает реакцию угасания на двигательную активацию или тактильную стимуляцию. Активность с частотой 40–70 Гц и амплитудой 5–7 мкВ иногда называют γ -ритмом, клинического значения он не имеет.

На рисунке представлен вариант ЭЭГ взрослого бодрствующего человека. Во всех отведениях регистрируется β -активность с некоторым преобладанием в теменных (Р) и центральных (С) отделах. • Мю(μ)-ритм: частота 8–13 Гц, амплитуда до 50 мкВ. Параметры ритма аналогичны таковым

нормального α -ритма, но μ -ритм отличается от последнего физиологическими свойствами и топографией. Визуально μ -ритм наблюдают только у 5–15% испытуемых в роландической области. Амплитуда μ -ритма (в редких случаях) нарастает при двигательной активации или соматосенсорной стимуляции. При рутинном анализе μ -ритм клинического значения не имеет. Виды активности, патологические для взрослого бодрствующего человека.

- Тета(θ)-активность: частота 4–7 Гц, амплитуда патологической θ -активности ≥ 40 мкВ и чаще всего превышает амплитуду нормальных ритмов мозга, достигая при некоторых патологических состояниях 300 мкВ и более.

- Дельта(δ)-активность: частота 0,5–3 Гц, амплитуда такая же, как у θ -активности.

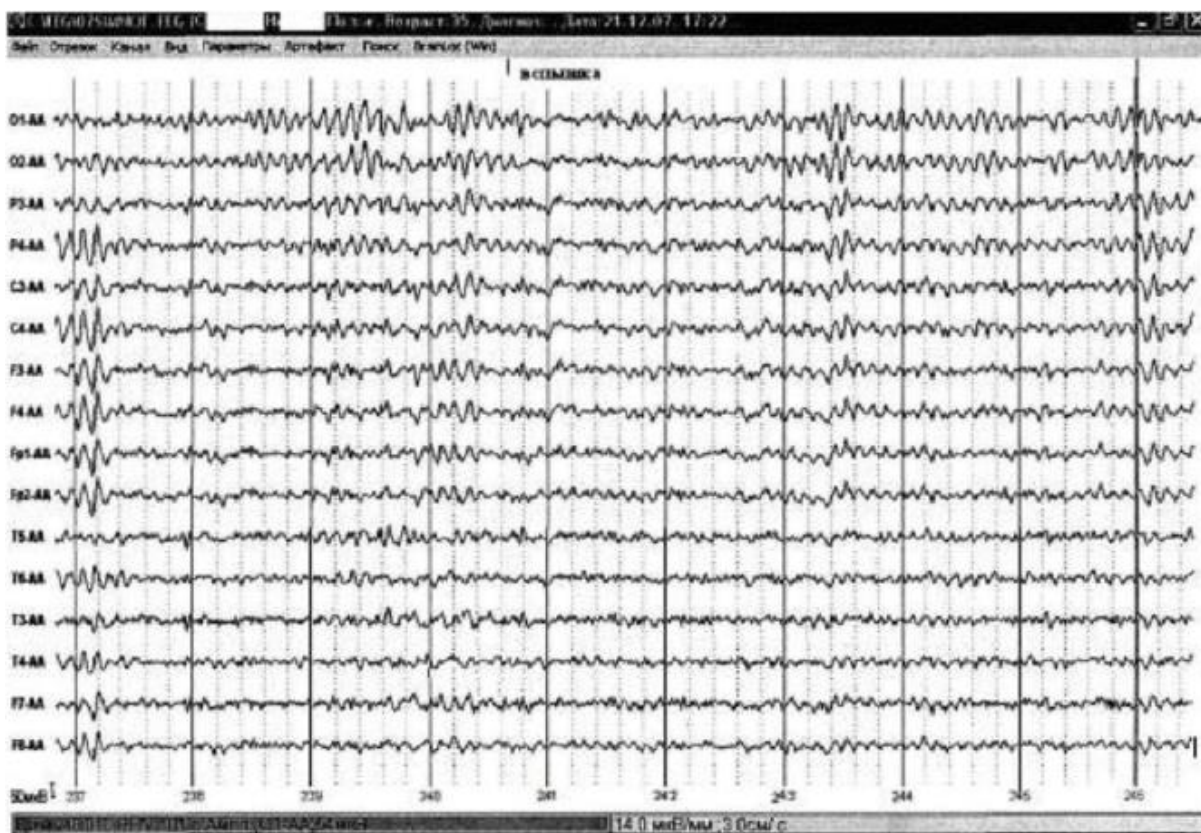


Рисунок – ЭЭГ взрослого бодрствующего человека: регистрируется регулярный α -ритм, модулированный в веретёна, лучше всего выраженный в затылочных отделах; реакция активации на вспышку света

2. Заполнить таблицу «Методы изучения работы головного мозга»

Метод	Назначение

Тема 3. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА

Цели: Изучить методы изучения электрической активности кожи, показатели работы сердечно-сосудистой системы, показатели активности мышечной системы, показатели активности дыхательной системы, реакции глаз, детектор лжи, правила выбора методик и показателей.

Материальное оснащение: методические указания для выполнения практических работ.

Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:

1. Электрическая активность кожи
2. Показатели работы сердечно-сосудистой системы
3. Показатели активности мышечной системы
4. Показатели активности дыхательной системы
5. Реакции глаз
6. Выбор методик и показателей

Темы для реферативных сообщений:

1. Детектор лжи – принцип метода, применение
2. Изменения показателей работы сердечно-сосудистой системы при различных патологических процессах.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА:

Исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы занимает ведущее место в комплексе обследований человека. Основными параметрами, характеризующими функциональное состояние данной системы, являются показатели частоты сердечных сокращений и артериального давления.

Пульсометрия. В норме у взрослого человека частота сердечных сокращений (ЧСС) составляет 60–80 уд./мин, ускоренная ЧСС – 80–100 уд./мин, тахикардия – более 100 уд./мин, замедленная ЧСС – 59–50 уд./мин, брадикардия – менее 50 уд./мин. ЧСС зависит от многих факторов: возраста, пола, условий окружающей среды, функционального состояния, положения тела, величины выполненной работы. С возрастом человека в связи со снижением биологических функций ЧСС реже, чем у молодых людей. В вертикальном положении тела ЧСС выше, чем в горизонтальном положении, во время сна человека ЧСС снижается на 3–7 уд./мин, при повышенной температуре окружающей среды – увеличивается. Физическая нагрузка приводит к увеличению ЧСС, необходимой для обеспечения возрастания минутного объема сердца. Причем имеется прямолинейная зависимость между ЧСС и интенсивностью работы в пределах 50–90% переносимости максимальных нагрузок с учетом индивидуальных особенностей индивидуума.

1. При легкой физической нагрузке ЧСС в начале работы значительно увеличивается, затем через некоторое время постепенно снижается до уровня, который сохраняется в течение всего периода стабильной работы.

2. При более интенсивных и длительных физических нагрузках имеется тенденция к увеличению ЧСС, причем при максимальной работе ЧСС нарастает до предельно достижимых величин – 180–200 уд./мин у молодых и 160 уд./мин в 64 года. ЧСС увеличивается пропорционально величине мышечной работы. Обычно при уровне нагрузки 1000 кг/м/мин ЧСС достигает 160–170 уд./мин, по мере дальнейшего повышения нагрузки, сердечные сокращения ускоряются более умеренно и постепенно достигают максимальной величины – 170–200 уд./мин. Дальнейшее повышение нагрузки уже не сопровождается увеличением ЧСС. Следует отметить, что работа сердца при большей ЧСС становится менее эффективной, так как значительно сокращается время наполнения желудочков кровью, уменьшается ударный объем. Тесты с возрастанием нагрузок (до достижения максимальной ЧСС) приводят к истощению сердечно-сосудистой системы и на практике используются в спортивной и космической медицине.

По рекомендации ВОЗ, допустимыми считаются нагрузки, при которых ЧСС достигает 170 уд./мин, и на этом уровне обычно устанавливаются размеры объема нагрузок для физкультурников и спортсменов при определении переносимости физических нагрузок и функционального состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

При проведении исследований врачу необходимо помнить, что у лиц более старшего возраста максимальная ЧСС не 179 уд./мин, а 87% от нее.

В настоящее время в качестве одного из критериев функционального состояния сердечно-сосудистой системы, косвенно отражающего потребление кислорода, используется **показатель двойного произведения** (ПДП – индекс Робинсона):

$$\text{ПДП} = \text{ЧСС} \times \text{АДсисст}/100.$$

Принципы оценки «показателя двойного произведения» в состоянии покоя у лиц взрослого возраста:

- средние значения – от 76 до 89;
- выше среднего – 75 и меньше;
- ниже среднего – 90 и выше.

Артериальное давление. В норме систолическое артериальное давление (АДсисст) у взрослого человека составляет от 110–140 мм рт. ст., диастолическое (АДдиаст) – до 70–90 мм рт. ст. Разница между систолическим и диастолическим давлением называется пульсовым давлением (АДпульс). Должное артериальное давление человека можно определить по следующим формулам.

У мужчин:

$$\text{АДсисст} = (109 + (0,5 \times \text{возраст})) + (0,1 \times \text{масса тела});$$

$$\text{АДдиаст} = (74 + (0,1 \times \text{возраст})) + (0,15 \times \text{масса тела}).$$

У женщин:

$$\text{АДсисст} = (102 + (0,7 \times \text{возраст})) + (0,15 \times \text{масса тела});$$

$$\text{АДдиаст} = (78 + (0,17 \times \text{возраст})) + (0,1 \times \text{масса тела}).$$

Измерить ЧСС и АД в покое. Заполнить таблицу:

Показатель	Значение	Оценка
ЧСС		
АД сист		
АД диаст		
Пульсовое давление		
Индекс Роббинсона		

Задачи на закрепление пройденного материала:

Задача 1. У борца, после тренировки, ЧСС составила 98 уд./мин, АД 138/80. Подсчитать и оценить индекс Робинсона.

Задача 2. У юноши ЧСС составила 58 уд./мин, АД 120/80. Подсчитать и оценить индекс Робинсона.

Задача 3. У юной фигуристки ЧСС составила 78 уд./мин, АД 90/60. Подсчитать и оценить индекс Робинсона.

Задача 4. Рассчитать должное артериальное давление для мужчины 60 лет с массой тела 104 кг.

Задача 5. Рассчитать должное артериальное давление для мужчины 24 лет с массой тела 78 кг.

Задача 6. Рассчитать должное артериальное давление для женщины 47 лет с массой тела 88 кг.

Задача 7. У юного гимнаста, после тренировки, ЧСС составила 78 уд./мин, АД 135/85. Подсчитать и оценить индекс Робинсона.

Задача 8. У юной футболистки, по окончании матча, ЧСС составила 92 уд./мин, АД 135/90. Подсчитать и оценить индекс Робинсона.

Задача 9. Рассчитать должное артериальное давление для мужчины 46 лет с массой тела 98 кг.

Задача 10. Рассчитать должное артериальное давление для женщины 22 лет с массой тела 62 кг.

Тема 4. УПРАВЛЯЮЩИЕ И РАБОЧИЕ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА

Цели: Закрепить знания анатомо-физиологических особенностей вегетативной нервной системы. Изучить Классификация нервных центров. Интегративная деятельность спинного мозга. Интегративная деятельность продолговатого мозга. Интегративная деятельность среднего мозга. Ретикулярная формация. Интегративная деятельность висцерального мозга. Мозжечок и базальные ядра. Интегративная деятельность таламуса. Кора большого мозга. Физиологические свойства вегетативной нервной системы. Научиться оценивать кожно-сосудистые реакции, глазо-сердечный рефлекс, пиломоторный рефлекс, рассчитывать индекс Кердо.

Материальное оснащение: тонометр, секундомер, дермограф, холодный предмет, методические указания для выполнения практических работ.

Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:

1. Классификация нервных центров. Интегративная деятельность спинного мозга.
2. Интегративная деятельность продолговатого мозга. Интегративная деятельность среднего мозга.
3. Ретикулярная формация. Интегративная деятельность висцерального мозга.
4. Мозжечок и базальные ядра. Интегративная деятельность таламуса. Кора большого мозга.
5. Физиологические свойства вегетативной нервной системы.

Тема для реферативного сообщения:

1. Значение состояния вегетативной нервной системы в выборе вида профессиональной деятельности.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА:

Кожно-сосудистые реакции (дермографизм) выявляются при проведении по коже тупым инструментом (шпателем, тупым концом стеклянной палочки, ручкой неврологического молоточка) штриховых полос. Желательно использовать дермограф, который позволяет дозировать силу раздражения. Через несколько секунд на этом месте появляется белая, розовая или красная, выпукло-красная полоса вследствие раздражения рецепторов кровеносных сосудов. Учитывается цвет, быстрота появления реакции (латентный период), ее интенсивность и длительность. Обычно через 5–20 секунд на месте раздражения появляется белая черта, исчезающая через 1–5 минут. Белый дермографизм связан с повышением тонуса периферического сосудосуживающего аппарата и расценивается как симпатическая реакция. При более сильном раздражении возникает красный дермографизм в результате расширения капилляров. Латентный период красного дермографизма в возрасте 10–20 лет равен 4,5 секунды, а длительность – до 27 минут. Выраженный красный дермографизм рассматривается как повышенная функция сосудорасширяющих механизмов (парасимпатических). Он иногда через 1–2 минуты после появления может перейти в выпукло красный (*dermographismus elevatus*) вследствие чрезвычайного расширения сосудов и излития плазмы через проницаемую сосудистую стенку. Розовая полоса – показатель нормального тонуса обоих отделов.

Вывод (тонус какого отдела вегетативной нервной системы преобладает):

Глазо-сердечный рефлекс *Dagnini-Acshner* (1908) – используется для исследования возбудимости парасимпатического отдела ВНС. Пробу проводит только врач! Испытуемый находится в горизонтальном положении. После 10-минутного покоя подсчитывается пульс в течение 15 секунд. Затем в течение 15 секунд производят концевыми фалангами большого

и указательного (можно среднего) пальцев осторожное постепенно нарастающее нерезкое давление на боковые поверхности глазных яблок (при закрытых веках) и снова, не прекращая надавливания, подсчитывают пульс за 15 секунд. Спустя 1 минуту после прекращения давления снова подсчитывают пульс за 15-секунд. Замедление пульса на 5–12 ударов в минуту принимают за нормальную реакцию, замедление более 12 ударов в минуту свидетельствует о повышении возбудимости блуждающего нерва (*n. vagus*). Когда пульс не изменяется – реакция понижена (отрицательная), если учащается на 24 уд/мин. и более – реакция парадоксальная (извращенная), что указывает на преобладание тонуса симпатического отдела ВНС.

Пульс в покое (за 1 мин)	Пульс при надавливании на глазные яблоки (за 1 мин)	Пульс спустя 60 сек (за 1 мин)

Вывод (каков тип реакции):

Функциональное состояние симпатического отдела ВНС оценивается по пилomotorному рефлексу, который проявляется в виде «гусиной» кожи при быстром обнажении, проведении по коже холодным предметом или раздражении ее эфиром. Раздражитель возбуждает симпатическую иннервацию, под влиянием которой находятся волосковые мышцы и потовые железы.

Вывод (возбуждается ли симпатический отдел вегетативной нервной системы):

Вегетативный индекс Кердо (ВИ) является одним из наиболее простых показателей функционального состояния вегетативной нервной системы, в частности, соотношения возбудимости ее симпатического и парасимпатического отделов.

Индекс Кердо рассчитывается на основании значений пульса и диастолического давления по формуле:

$$ВИ = (1 - АД_д / Пульс) \times 100$$

Оценка индекса Кердо:

от +16 до +30	симпатикотония
≥ +31	выраженная симпатикотония
от -16 до -30	парасимпатикотония
≤ -30	выраженная парасимпатикотония
от -10 до +10	уравновешенность симпатических и парасимпатических влияний, нормотония

Задачи на закрепление пройденного материала:

Задача 1. При проведении пробы на дермографизм, через 10 секунд на месте раздражения появилась белая полоса, которая исчезла через 3 мин. Оценить результат.

Задача 2. При проведении пробы на дермографизм, через 4 секунды на месте раздражения появилась красная, выпуклая полоса, которая исчезла через 20 мин. Оценить результат.

Задача 3. При проведении пробы на дермографизм, через 8 секунд на месте раздражения появилась розовая полоса, которая исчезла через 2 мин. Оценить результат.

Задача 4. При исследовании глазо-сердечного рефлекса у 18-летнего боксера пульс замедлился на 16 уд./мин. Оценить результат.

Задача 5. При исследовании глазо-сердечного рефлекса у 16-летнего бегуна пульс не изменился. Оценить результат.

Задача 6. При исследовании глазо-сердечного рефлекса у 17-летней гимнастки пульс участился на 25 уд./мин. Оценить результат.

Задача 7. При оценке клиностатической пробы у мужчины 21 года произошло замедление ЧСС на 10 уд./мин. Оценить результат.

Задача 8. При оценке клиностатической пробы у женщины 23 лет замедления ЧСС не произошло. Оценить результат.

Задача 9. У обследуемого ЧСС – 72 уд./мин, АД – 120/80. Рассчитать и оценить индекс Кердо.

Задача 10. У обследуемого легкоатлета ЧСС – 48 уд./мин, АД – 120/80. Рассчитать и оценить индекс Кердо.

Тема 5. ОСНОВЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Цели: Сформировать понятие «обмен веществ и энергии». Изучить этапы обмена веществ, катаболизм, анаболизм, обмены жиров, белков, углеводов, минеральный обмен, термодинамику живых систем. Научиться определять индекс Кетле, индексы Брока и Бернгарда, состав тела.

Материальное оснащение: ростомер, весы напольные, сантиметровая лента, большой и малый толстенные циркули, динамометр ручной, динамометр становой, спирометр, тонометр, секундомер, биоимпедансметр, циркуль-калипер, методические указания для выполнения практических работ.

Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:

1. Обмен веществ и энергии.

а) Обмен веществ. Этапы.

б) Промежуточный обмен. Катаболизм. Анаболизм.

в) Минеральный обмен.

г) Обмен углеводов.

д) Обмен жиров.

е) Обмен белков.

2. Термодинамика живых систем.

а) Принцип устойчивого неравновесия живых систем.

б) Законы термодинамики.

в) КПД живой клетки.

- г) Первичная и вторичная теплота.
- д) Основной обмен. Закон поверхности тела Рубнера.

Темы для реферативных сообщений:

1. Коэффициент изнашивания Рубнера.
2. Расход энергии при физической нагрузке.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА: Оценка массы тела

Принципы оценки массы тела у лиц старшего возраста. Важно следить за массой тела, которая определяется взвешиванием на медицинских весах, суммарно выражает уровень развития костно-мышечного аппарата, подкожно-жирового слоя, внутренних органов. Показатели массы тела являются одним из признаков тренированности и ожирения.

При оценке массы тела у лиц старших возрастов принято ее сравнение с *идеальной массой тела* (ИМТ). Для расчета ИМТ используют формулы Брока и Бернгарда.

Формула Брока:

$$ИМТ = l - x$$

где l – длина тела, см.

В норме, $x = 100$ (при $l = 155-165$ см), $x = 105$ (при $l = 166-175$ см), $x = 110$ (при $l = 176$ см и более).

Формула Бернгарда:

$$ИМТ = \frac{l \times O}{240}$$

где l – длина тела, см; O – окружность грудной клетки, см.

Недостатком этих формул является то, что в них не учитывается конституция и возраст человека. В связи с этим для расчета ИМТ для лиц старше двадцати лет можно использовать следующие формулы.

Для мужчин:

$$ИМТ = 0,8 \times l - K_1,$$

где l – длина тела, см; K_1 – коэффициент, зависящий от типа телосложения человека. $K_1 = 70$ (для нормального телосложения); $K_1 = 76$ (для узкокостного); $K_1 = 64$ (для ширококостного).

Для женщин:

$$ИМТ = 0,65 \times l - K_2,$$

где l – длина тела, см; K_2 – коэффициент, зависящий от типа телосложения человека. $K_2 = 48$ (для нормального телосложения); $K_2 = 54$ (для узкокостного); $K_2 = 42$ (для ширококостного).

Индекс массы тела (ИМТ) или индекс Кетле, который определяет упитанность человека (сколько граммов массы тела должно приходиться на каждый сантиметр роста). Определяется по формуле:

$$Индекс Кетле = \frac{m}{l^2}$$

где m – масса тела, г; l – рост, см.

Оценка массы тела по индексу Кетле

Индекс массы тела	Соответствие между массой человека и его ростом
16 и менее	выраженный дефицит массы тела
16–18,5	недостаточная (дефицит) масса тела
18,5–24,99	норма
25–30	избыточная масса тела (предожирение)
30–35	ожирение
35–40	ожирение резкое
40 и более	очень резкое ожирение

Современным методом определения состава тела является биоимпедансометрия.

Биоимпедансометрия (BIA) или биоимпедансный анализ – метод диагностики состава тела человека, посредством измерения импеданса – электрического сопротивления участков тела – в разных частях организма.

С помощью биоимпедансометрии можно получить и оценить следующие показатели:

- индивидуальное значение идеального веса;
- количество жировой ткани в килограммах и в отношении к общему весу;
- количество внеклеточной жидкости (кровь, лимфа);
- количество внутриклеточной жидкости; количество жидкости, находящейся в организме в связанном состоянии (в отёках);
- количество в килограммах и процентах активной клеточной массы (мышцы, органы, мозг и нервные клетки);
- индекс массы тела;
- основной обмен веществ (ккал);
- соотношение ионов натрия и калия в организме; отклонение измеренных величин от норм;
- проследить динамику изменений.

Некоторые устройства позволяют измерять не общее количество воды в организме, а разделение её по отдельным составляющим – внеклеточная, внутриклеточная и межклеточная вода. В домашних условиях возможно определение состава тела упрощёнными биоимпедансометрами – бытовыми напольными весами с анализатором состава тела. Наиболее точны весы с 4-х сенсорной технологией, использующей для проведения измерений по всему телу стопы и ладони.

Базовые данные					
Дата обследования	26.06.2012 20:11:23	Окружность талии, см / Окружность бедер, см	93 / 113		
Возраст, лет	31	Активное и реактивное сопротивление, Ом	488 / 47		
Рост, см	162	Фазовый угол, град.	5.46		
Вес, кг	85.8	Основной обмен, ккал/сут.	1451		
Состав тела					
Индекс массы тела	18.5	23.9	32.5 153%		
Жировая масса (кг), нормированная по росту	8.6	16.2	33.9 273%		
Тощая масса (кг)	33.7	53.3	51.9 119%		
Активная клеточная масса (кг)	17.7	28.0	26.4 116%		
Доля активной клеточной массы (%)	50.0	56.0	50.9 96%		
Скелетно-мышечная масса (кг)	15.7	26.0	24.6 118%		
Доля скелетно-мышечной массы (%)	43.6	51.6	47.4 100%		
Удельный основной обмен (ккал / кв.м сут.)	798.6	900.2	771.0 91%		
Общая жидкость (кг)	24.7	39.1	38.0 119%		
Соотношение талия / бедра	0.60	0.85	0.83 115%		
Классификация по проценту жировой массы	18.1	23.4	28.7	34.0	39.5 152%
	Истощение	Фитнес-стандарт	Норма	Избыточный вес	Ожирение

Рисунок – Оценка состава тела (биоимпедансный анализ)

Задание. С помощью «умных весов» определить %состав жировой, мышечной, костной ткани и водывтеле. Сделать выводы.

Задачи на закрепление пройденного материала:

Задача 1. Оценить упитанность по индексу Кетле. Женщина 26 лет, индекс Кетле – 19.

Задача 2. Оценить упитанность по индексу Кетле. Женщина 32 лет, индекс Кетле – 13.

Задача 3. Оценить упитанность по индексу Кетле. Мужчина 46 лет, индекс Кетле – 42.

Задача 4. Оценить упитанность по индексу Кетле. Мужчина 28 лет, индекс Кетле – 26.

Задача 5. Оценить упитанность по индексу Кетле. Женщина 33 лет, индекс Кетле – 23.

Тема 6. ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ

Цели: Сформировать понятие о: реагирование организма на внешнюю температуру; системных механизмах регуляции температуры; температуре крови; теплообразовании; теплоотдаче: гормональных и нервных механизмах терморегуляции.

Материальное оснащение Термоэстезиометр, трафарет с квадратным отверстием (1 см²), сосуды с водой различной температуры (10; 25 и 40°C), секундомер, методические указания для выполнения практических работ.

Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:

1. Реагирование организма на внешнюю температуру. Гомойотермия. Пойкилотермия. Гетеротермия.

2. Системные механизмы регуляции температуры.

3. Температура крови.

4. Рецепция результата.

5. Теплообразование.

6. Теплоотдача.

7. Регуляция теплоотдачи.

8. Локальная терморегуляция.

9. Гормональная терморегуляция.

10. Нейрогуморальная регуляция.

11. Условно-рефлекторная терморегуляция.

12. Терморегуляция при теплохолодовых процедурах.

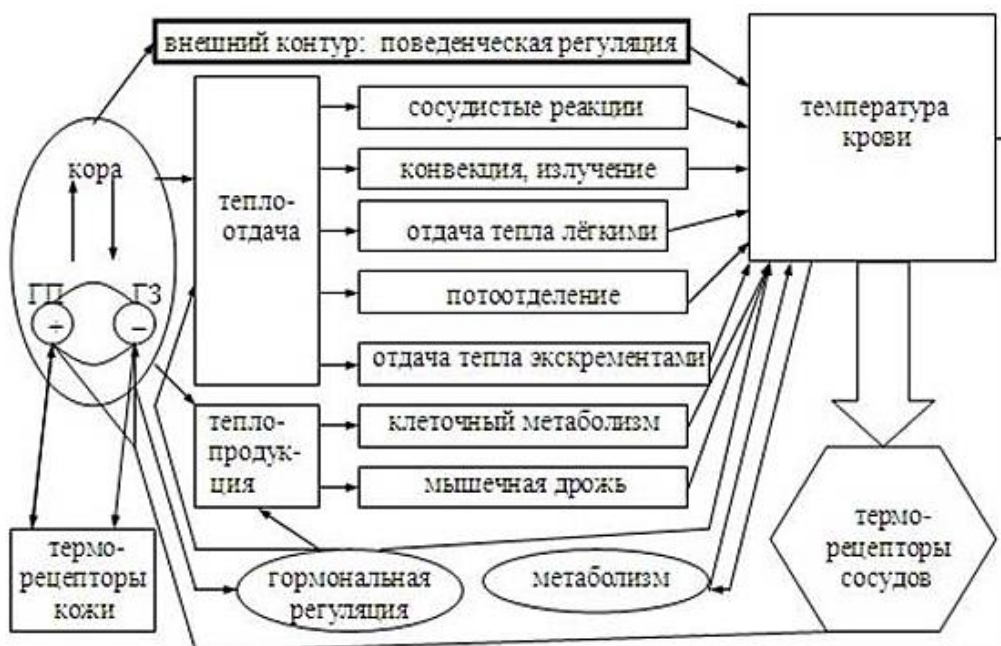
Темы для реферативных сообщений:

1. Закаливание

2. Терморегуляция в условиях крайнего Севера.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА: Изучение терморегуляции

Зарисовать схему функциональной системы терморегуляции



1. Исследование температурной чувствительности

Исследуемый закрывает глаза. Исследователь накладывает на изучаемый участок кожи исследуемого трафарет и прикасается термоэстезиометром, заполненным льдом, к различным точкам ограниченного участка кожи. Исследуемый при каждом касании сообщает, что он ощущает – прикосновение или холод. Точка, при прикосновении к которой исследуемый ощущает холод, отмечается, а затем подсчитывается их количество на данном участке.

Аналогичным образом производят подсчёт тепловых точек, предварительно заполнив термоэстезиометр водой, подогретой до 50°C.

Результаты подсчета занесите в протокол и сделайте выводы.

Протокол опыта:

Участок кожи	Число рецепторов	
	холодовых	тепловых
Пальцы рук		
Ладони		
Предплечье		
Лицо		

2. Изучение адаптации терморепцепторов кожи и наблюдение явления контраста

1. Для определения времени адаптации терморепцепторов опустите кисть руки в холодную воду (10°C) и при помощи секундомера определите время, в течение которого ощущение холода, ослабевает. Затем опустите кисть руки в горячую воду (40°C) и определите время в течение которого ослабевает ощущение тепла. Результаты опыта отметьте в протоколе и сделайте выводы.

2. Для наблюдения явления контраста опустите кисти рук в воду, нагретую до 25° С. Через некоторое время (3–5 мин) перенесите одну руку в воду с температурой 40°C, а другую в воду с температурой 10°C. Через несколько минут одновременно перенесите руки в воду с температурой 25°C. При этом возникает ощущение контраста: разные руки испытывают противоположные ощущения. Опишите их и сделайте вывод:

Протокол опыта:

Время адаптации терморепцепторов	
холодовых	тепловых

Тема 7. ЖИДКИЕ СРЕДЫ ОРГАНИЗМА

Цели: Сформировать понятие о: физиология крови, основных функции крови, составе и количестве крови, форменных элементах крови, физиология лимфы, внесосудистых жидких средах.

Материальное оснащение методические указания для выполнения практических работ.

Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:

1. Физиология крови. Понятие о системе крови. Основные функции крови.
2. Состав и количество крови. Депо крови и его значение.
3. Плазма крови, ее состав и свойства. Физико-химические свойства крови. Кислотно-основное состояние.
4. Форменные элементы крови. Эритроциты, их строение, свойства и функции. Гемолиз, его виды. Осмотическая резистентность эритроцитов. Скорость оседания эритроцитов, факторы, влияющие на ее величину.
5. Лейкоциты, их классификация, свойства и функции. Физиология лимфы. Внесосудистые жидкие среды.

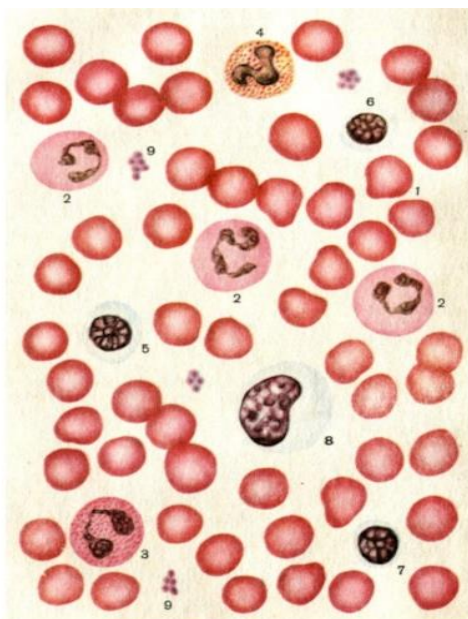
Темы для реферативных сообщений:

1. Группы крови
2. Свертывающая система крови
3. Иммунные свойства крови

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА: Изучение рисунка препарата крови под микроскопом

Кровь состоит из жидкой части – плазмы и взвешенных в ней клеток (форменных элементов): эритроцитов (красных кровяных телец), лейкоцитов (белых кровяных телец) и тромбоцитов (красных пластинок).

Результаты работы представить в виде рисунка:



Мазок крови человека:

- 1 – эритроциты;
- 2 – нейтрофильные лейкоциты;
- 3 – эозинофильный лейкоцит;
- 4 – базофильный лейкоцит;
- 5 – большой лимфоцит;
- 6 – средний лимфоцит;
- 7 – малый лимфоцит;
- 8 – моноцит;
- 9 – кровяные пластинки

Тема 8. ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

Цели: Сформировать понятие о: железах внутренней секреции, механизмах действия гормонов; функциях щитовидной, околощитовидная железа; надпочечников; эндокринной части поджелудочной железы; эндокринной части половых желез.

Материальное оснащение методические указания для выполнения практических работ, дезинфицирующее средство, скарификатор, прибор для измерения глюкозы в периферической крови методом сухой химии, «углеводный завтрак».

Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:

1. Понятие о железах внутренней секреции. Механизм действия гормонов.

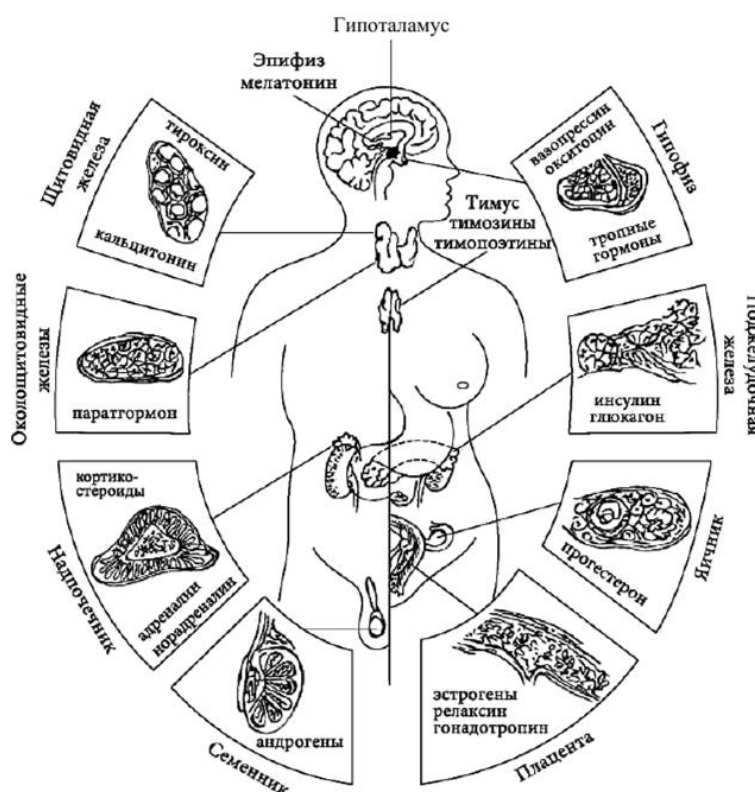
2. Щитовидная железа.
3. Околощитовидная железа.
4. Надпочечники.
5. Эндокринная часть поджелудочной железы.
6. Эндокринная часть половых желез

Темы для реферативных сообщений:

1. Сахарный диабет.
2. Гипо- и гипертиреоз.
3. Регуляция гомеостаза кальция и фосфора в организме.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА: Измерение уровня глюкозы в крови

Задание 1. В рабочей тетради зарисовать схему взаимодействия желез внутренней секреции.



Задание 2. С помощью прибора для измерения глюкозы в периферической крови методом сухой химии измерить уровень глюкозы трехкратно: натощак, через 20 мин после углеводистого завтрака, спустя 1 ч 20 мин после углеводистого завтрака. Результат занести в таблицу, сделать выводы.

Измерения		
Натощак	Через 20 мин после углеводистого завтрака	Спустя 1 ч 20 мин после углеводистого завтрака

Вывод:

Тема 9. ГИПОТАЛАМО-ГИПОФИЗАРНАЯ СИСТЕМА

Цели: Сформировать понятие о: гормонах гипоталамуса и гипофиза, соматотропном гормоне, гормонах задней доли гипофиза, активности гормонов задней доли гипофиза.

Материальное оснащение методические указания для выполнения практических работ.

Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:

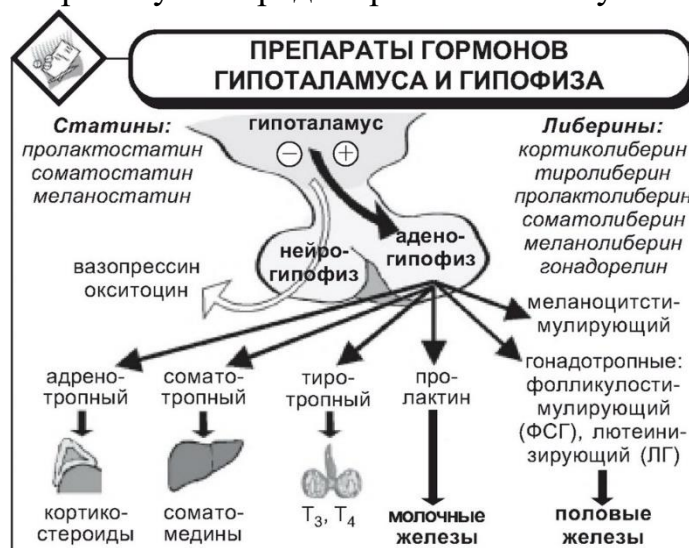
1. Гормоны гипоталамуса и гипофиза.
2. Соматотропный гормон.
3. Гормоны задней доли гипофиза.
4. Активность гормонов задней доли гипофиза.

Темы для реферативных сообщений:

1. Клинические проявления нарушений эндокринной функции гипоталамуса.
2. Дисфункция передней доли гипофиза.
3. Дисфункция задней доли гипофиза.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА:

Задание 1. В рабочую тетрадь зарисовать схему:



Задание 2. Изучить и перенести в рабочую тетрадь таблицу:

Эндокринные железы и их гормоны

Железы	Выделяемые гормоны	Функции
Гипоталамус	Либерины и статины	Регуляция секреции гипофизарных гормонов
Гипофиз	Тропные гормоны (АКТГ, ТТГ, ФСТ, ЛГ, ЛТГ)	Регуляция деятельности щитовидной, половых желез и надпочечников
	Гормон роста	Регуляция роста организма, стимуляция белкового синтеза
	Вазопрессин (антидиуретический гормон)	Влияет на интенсивность мочеиспускания, регулируя количество выделяемой воды
Щитовидная железа	Тиреоидные (йодсодержащие) гормоны – тироксин и др.	Повышает интенсивность энергетического обмена и роста организма, стимуляция рефлексов
	Кальцитонин	Контролирует обмен кальция в организме, сохраняя его в костной ткани
Паращитовидная железа	Паратгормон	Регулирует концентрацию кальция в крови
Поджелудочная железа (островки Лангерганса)	Инсулин	Снижение уровня глюкозы в крови, стимуляция печени на превращение глюкозы в гликоген для запасания, ускорение транспорта глюкозы в клетки (кроме нервных клеток)
	Глюкагон	Повышение уровня глюкозы в крови; стимулирует быстрое расщепление гликогена до глюкозы в печени и превращение белков и жиров в глюкозу
Надпочечники	Мозговой слой: адреналин, норадреналин	Повышение уровня глюкозы в крови (поступление из печени для энергетических затрат); стимуляция сердцебиения, ускорение дыхания и повышение кровяного давления

	Корковый слой: а) глюкокортикоиды (кортизон)	Одновременное повышение глюкозы в крови и синтеза гликогена в печени. Влияют на жировой и белковый обмен (расщепление белков). Устойчивость к стрессу; противовоспалительное действие
	б) альдостерон	Увеличение натрия в крови, задержка жидкости в организме, увеличение кровяного давления
Половые железы	Эстрогены (женские половые гормоны), андрогены (мужские половые гормоны)	Обеспечивают половую функцию организма, развитие вторичных половых признаков

Задание 3. Изучить и перенести в рабочую тетрадь таблицу:

Нарушение деятельности эндокринных желез

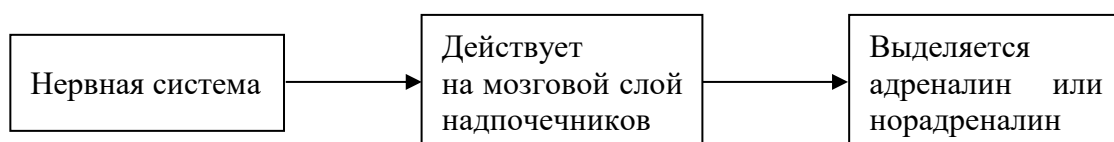
Железы	Гормоны	Гиперфункция (избыточная продукция гормонов)	Гипофункция (недостаточная продукция гормонов)
Гипофиз	Гормон роста	Гигантизм – в молодом возрасте усиленный рост тела; Акромегалия – у взрослых людей проявляется усиленным ростом костей лицевого отдела черепа, кистей, стоп	Карликовость – задержка роста при нормальном умственном развитии
Щитовидная железа	Тироксин, трийодтиронин	Базедова болезнь- повышение обмена веществ, возбудимость нервной системы, развитие зоба.	Микседема, выражающаяся в понижении обмена веществ, возбудимости нервной системы, отечности. В молодом возрасте – кретинизм (нарушение пропорций тела, задержка роста, полового и психического развития)

Поджелудочная железа	Инсулин	Гипогликемия. При резком понижении уровня глюкозы в крови возникает гипогликемический шок – острое нарушение деятельности мозга с судорогами и потерей сознания.	Сахарный диабет – увеличение уровня глюкозы в крови и невозможность использования ее клетками организма для получения энергии: может наступить потеря сознания – диабетическая кома, угрожающая жизни
----------------------	---------	--	---

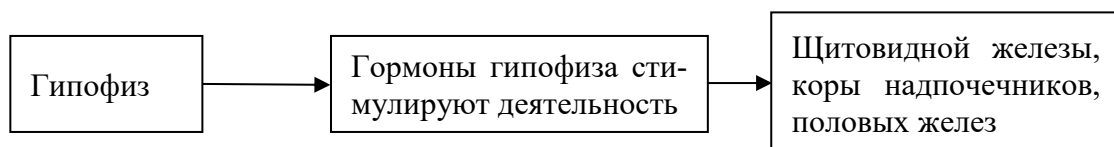
Задание 4. Изучить и перенести в рабочую тетрадь таблицу:

Факторы, влияющие на активность эндокринных желез

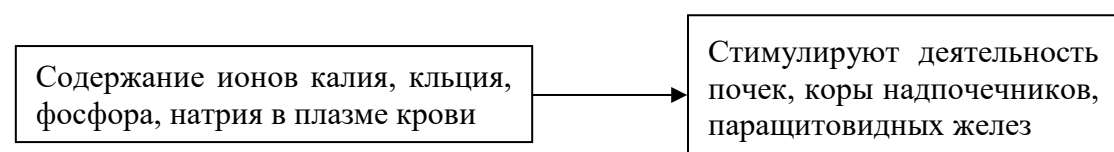
1. Нервная регуляция



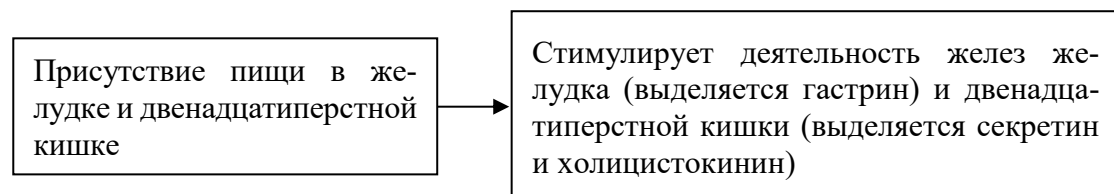
2. Гормональное воздействие



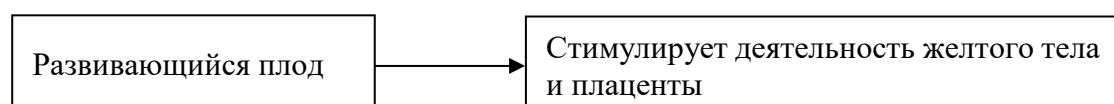
3. Водно-солевой состав крови



4. Механическое и химическое воздействие



5. Беременность



Тема 10. ОРГАНИЗАЦИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. СИНАПТИЧЕСКАЯ ПЕРЕДАЧА

Цели: Сформировать понятие об: организация нервной системы, синаптической передаче

Материальное оснащение методические указания для выполнения практических работ.

Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:

1. Организация нервной системы;
2. Синапсы, классификация
3. Механизм передачи возбуждения в химическом синапсе

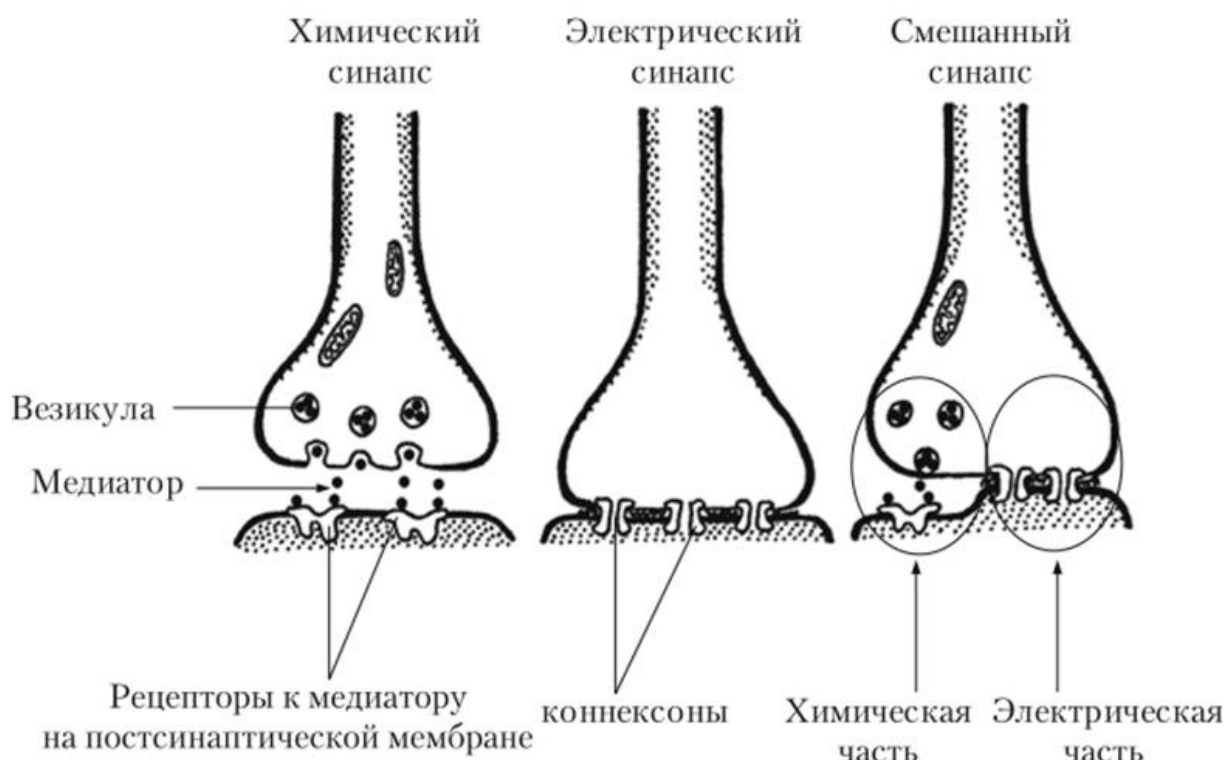
Темы для реферативных сообщений:

1. Медиаторы передачи возбуждения в химических синапсах
2. Блокада нервно-мышечной передачи. Мышечная релаксация.

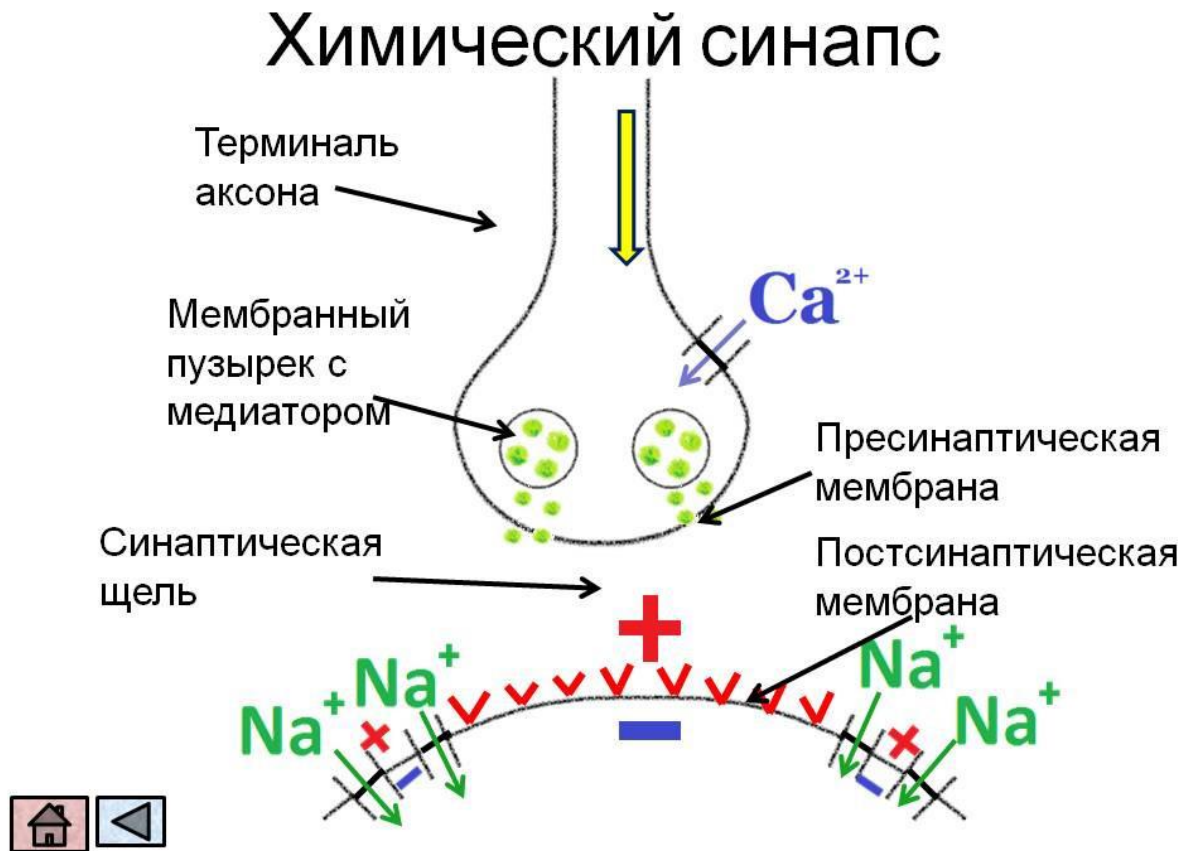
Миастения.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА:

Задание 1. Зарисовать типы синапсов:



Задание 2. Зарисовать схему передачи возбуждения в химическом синапсе:



По химической структуре медиаторы подразделяют на:

- моноамины (адреналин, норадреналин, ацетилхолин и др.);
- аминокислоты (гамма-аминомасляная кислота (ГАМК), глутамат, глицин, таурин);
- пептиды (эндорфин, нейротензин, бомбезин, энкефалин и др.);
- прочие медиаторы (NO, АТФ).

Тема 11. ФИЗИОЛОГИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Цели: Сформировать понятие об: основных физиологические свойства вегетативной нервной системы, функциях ВНС.

Материальное оснащение тонометр, секундомер, методические указания для выполнения практических работ.

Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:

1. Основные физиологические свойства вегетативной нервной системы.

2. Вегетативная нервная система.

3. Основные функции ВНС

Темы для реферативных сообщений:

1. Нейро-сосудистая дистония

2. Психосоматические заболевания

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА:

Задание 1. Изучить и перенести в рабочую тетрадь схему действия вегетативной нервной системы:

Действие вегетативной нервной системы

Подсказка	«Ты испугался»	«Ты отдыхаешь»
Органы	Возбуждение симпатической нервной системы	Возбуждение парасимпатической нервной системы
Сердце	Учащает и усиливает сердцебиение	Замедляет и ослабляет сокращение
Артерии	Сужаются, повышается артериальное давление	Расширяются, понижается артериальное давление
Кишечник	Уменьшается перистальтика	Усиливается перистальтика
Печень	Расслабляются желчные протоки	Сокращаются желчные протоки
Потовые железы	Усиливают секрецию	Не влияет
Слюнные и слезные железы	Уменьшают секрецию	Усиление секреции
Зрачок глаз	Расширяются	Сужаются
Бронхи	Расширяются, облегчается дыхание	Сужаются
Мышцы, поднимающие волосы	Сокращаются, волосы «встают дыбом»	Расслабляются
Количество глюкозы в крови	Увеличивается	Уменьшается
Потребление кислорода	Увеличивается	Уменьшается

Задание 2. Выполнить ортостатическую и клиноратическую пробы. Оценить.

Ортостатическая проба (активная методика Шеллонга). Правильно проводить ее утром (не вставая с постели после пробуждения) или после дневного отдыха. У исследуемого в положении лежа после 4–6 минутного отдыха многократно с минутными промежутками подсчитывают ЧСС и измеряют артериальное давление (до получения стабильных

результатов). Затем он поднимается и стоит 10 минут в свободной позе. На каждой минуте определяется частота пульса и измеряется артериальное давление. Оценка пробы: по изменению пульса и давления на первой минуте судят о возбудимости симпатического отдела ВНС; показатели 2–10 минут характеризуют процесс восстановления тонуса ВНС, изменившегося при перемене положения тела.

В норме учащение пульса на первой минуте не должно превышать (в пересчете на 1 минуту) 12–18 уд/мин., у хорошо тренированных спортсменов – 5–15 уд/мин., у юных – реакция может быть более выраженной (> 24 уд/мин.). Г.А. Макарова (2003) приводит следующий принцип оценки результатов 1-й минуты ортостатической пробы по динамике ЧСС (уд/мин.): отличная – от 0 до +10, хорошая – от +11 до +16, удовлетворительная – от +17 до +22, неудовлетворительная – более +22 или от -2 до -5.

При оценке результатов за 10 минут ортостатическая устойчивость признается удовлетворительной, если:

- учащение пульса у мужчин не превышает 25 уд/мин, у женщин – 30 уд/мин;
- стабилизация пульса достигается на 4–5 минуте у мужчин и 5–6 – у женщин;
- АД пульсовое снижается не более, чем на 50% от исходного; отсутствуют жалобы на тошноту и головокружение, а также объективные показатели неблагополучия (побледнение). Неудовлетворительной, если имеются отклонения по всем указанным признакам.

Пульс в положении лежа за 1 мин	Пульс в положении стоя										Оценка пробы за 1 мин	Оценка пробы за 10 мин
	1 мин	2 мин	3 мин	4 мин	5 мин	6 мин	7 мин	8 мин	9 мин	10 мин		

АД в положении лежа за 1 мин	АД в положении стоя										Оценка пробы за 1 мин	Оценка пробы за 10 мин
	1 мин	2 мин	3 мин	4 мин	5 мин	6 мин	7 мин	8 мин	9 мин	10 мин		

Клиностатическая проба (перемена положения тела из вертикального в горизонтальное) проводится в обратном порядке от ортостатической пробы. Физиологической реакцией считается замедление ЧСС на 4–6 уд/мин. через 10–25 секунд после перемены положения тела в горизонтальное. Замедление более, чем на 6 уд/мин. свидетельствует о повышении тонуса блуждающего нерва. При повышенном тонусе симпатического отдела урежения пульса не наблюдается или он учащается.

Пульс в положении стоя за 1 мин	Пульс в положении лежа	Оценка результатов пробы

Тема 12. НЕРВНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ФУНКЦИЙ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ

Цели: Сформировать понятие об: регуляторной части пищеварительной системы; нервной регуляции деятельности почки; нервной регуляции половых желез; половом влечении; нервной регуляции сердечной деятельности.

Материальное оснащение методические указания для выполнения практических работ.

Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:

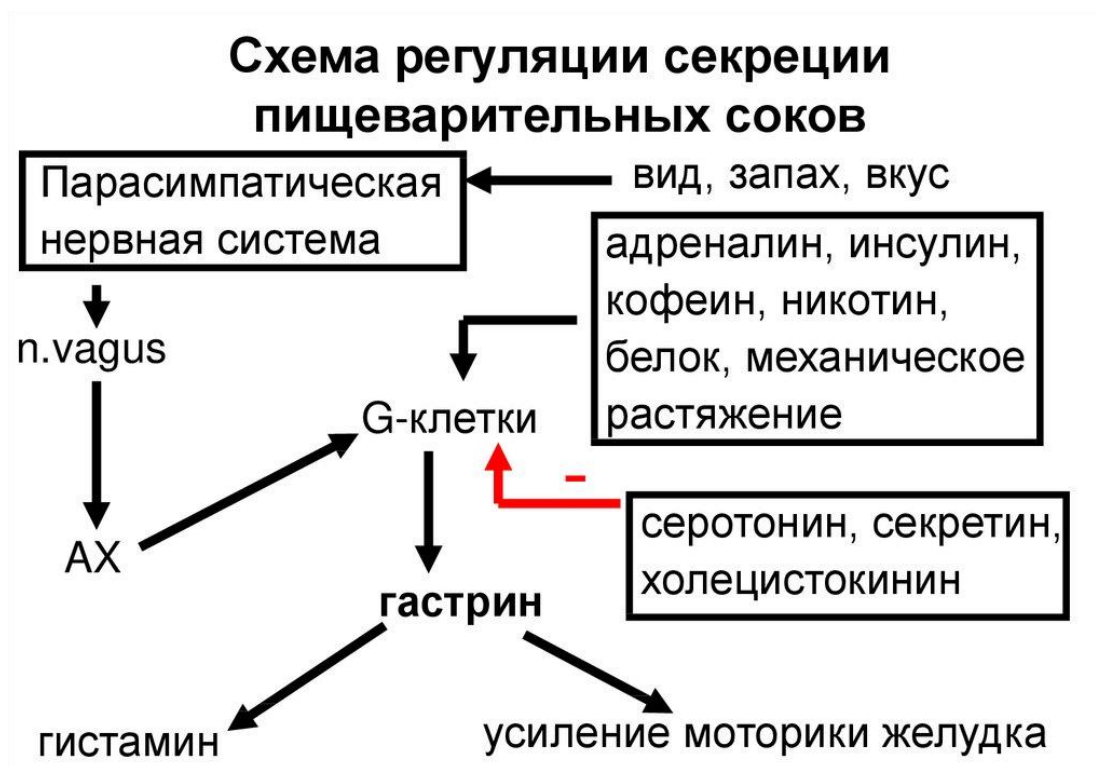
1. Регуляторная часть пищеварительной системы.
2. Нервная регуляция деятельности почки.
3. Нервная регуляция половых желез.
4. Нервная регуляция сердечной деятельности.

Темы для реферативных сообщений:

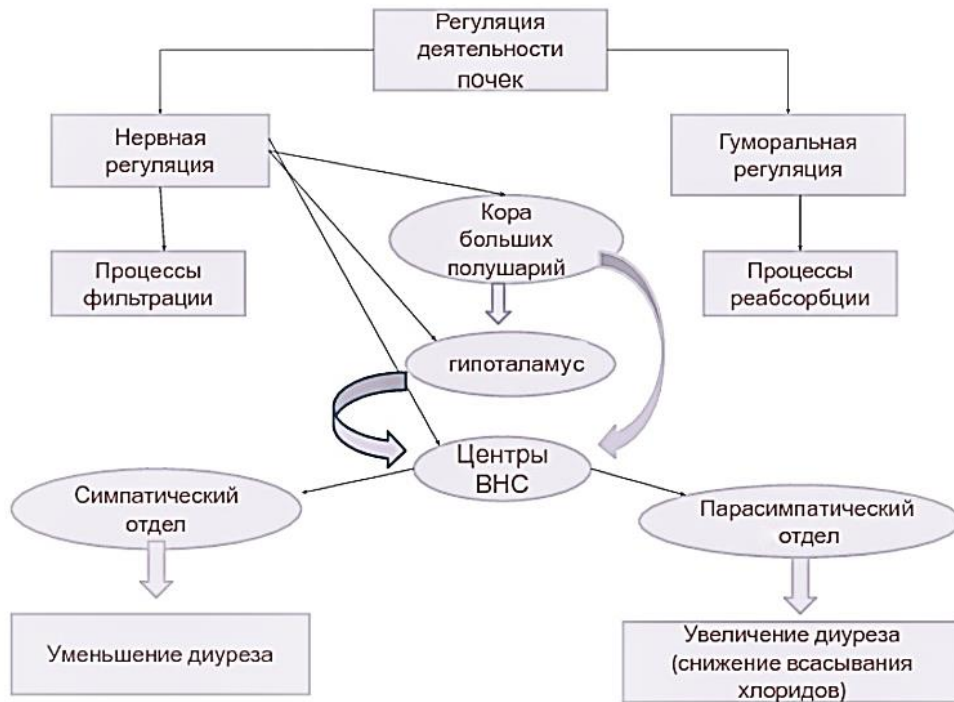
1. Половое влечение.
2. Регуляция деятельности почек при гипертоническом кризе.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА:

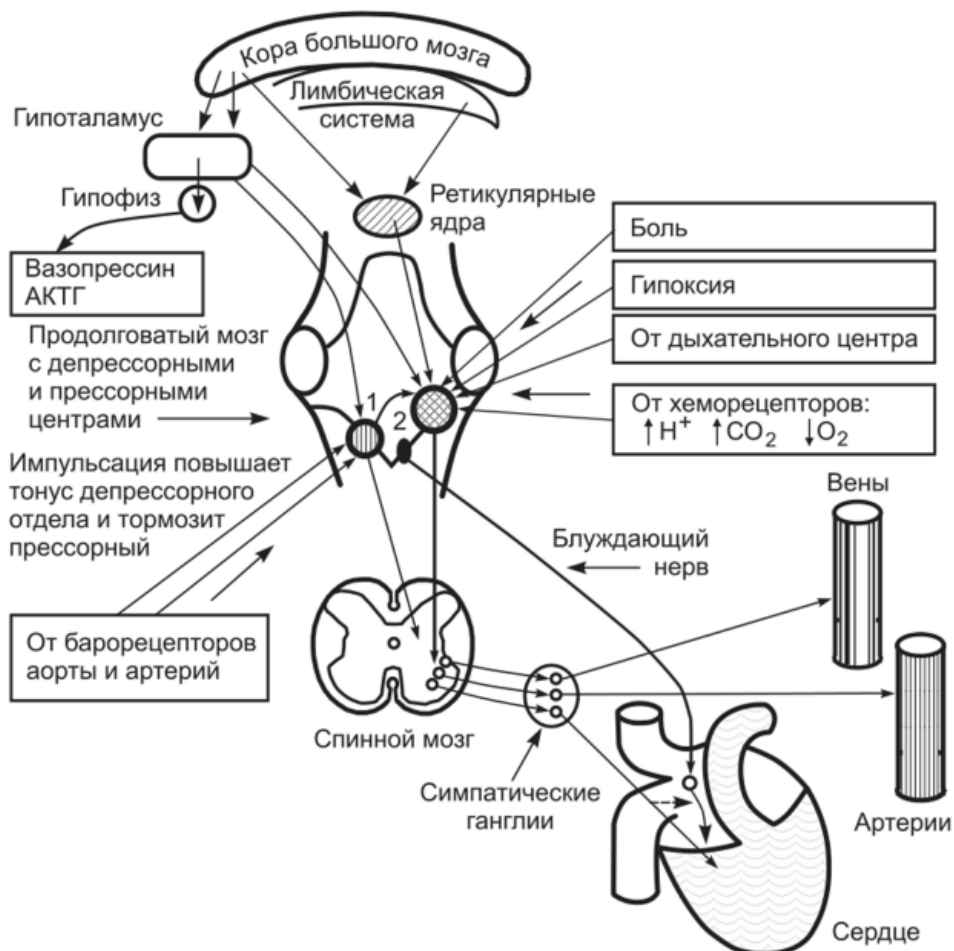
Задание 1. Зарисовать схему регуляции желудочной секреции:



Задание 2. Зарисовать схему регуляции деятельности почек:



Задание 3. Зарисовать схему сердечной деятельности



Тема 13. ОБЩИЕ СВОЙСТВА СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ. ФИЗИОЛОГИЯ И ПАТОЛОГИЯ ЗРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Цели: Сформировать понятие о: психофизической характеристике света; аккомодации, механизме фоторецепции, цветовом зрении, световой чувствительности; восприятие пространства; патологии органов зрения.

Материальное оснащение: методические указания для выполнения практических работ.

Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:

1. Психофизическая характеристика света.
2. Аккомодация.
3. Механизм фоторецепции.
4. Цветовое зрение.
5. Световая чувствительность.
6. Восприятие пространства.

Темы для реферативных сообщений:

1. Патология органа зрения. Дальнозоркость. Близорукость.
2. Патология органа зрения. Дальтонизм.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА:

1. Изучить структуру зрительного анализатора

А. Зрительный анализатор – совокупность защитных, оптических, рецепторных и нервных структур, воспринимающих и анализирующих световые раздражители.

Б. Периферический отдел зрительного анализатора.

Оптическая система глаза – совокупность структур (линз), формирующая на сетчатке перевернутое и уменьшенное изображение рассматриваемых предметов. Оптическую систему глаза образуют роговица, передняя и задняя камеры, заполненные водянистой влагой, радужная оболочка, окружающая зрачок, хрусталик, стекловидное тело.

Преломляющая сила оптической системы выражается в *диоптриях*.

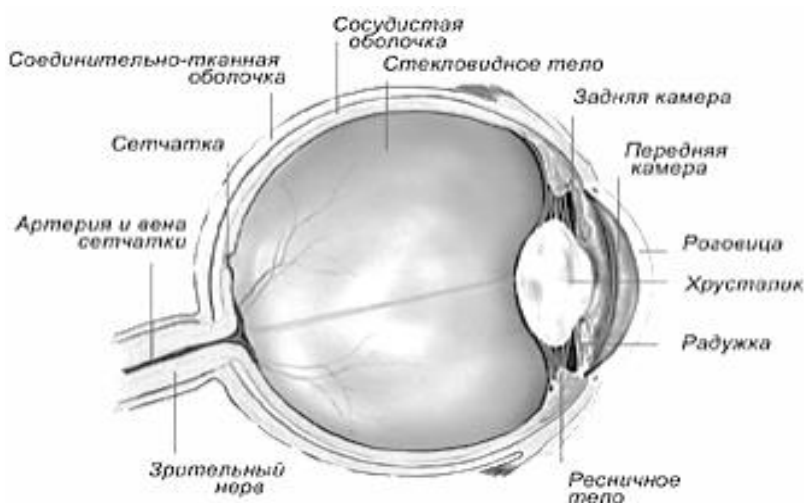


Рисунок – Структура глаза человека

Фоторецепторный аппарат глаза – сетчатка, включает фоторецепторные клетки: палочки и колбочки. **Палочки** (110–125 млн.) ответственны за сумеречное зрение, содержат зрительный пигмент *родопсин*, располагаются по периферии сетчатки. **Колбочки** (6–7 млн.) локализованы в центре сетчатки и содержат 3 типа зрительных пигментов, которые воспринимают лучи синей части спектра (*йодопсин*), зелёной (*хлоролаб*) и красной (*эритролаб*). Участок сетчатки с наибольшей концентрацией колбочек (150 тыс./мм²) – *центральная ямка* – это область лучшего восприятия света. В ответ на действие кванта света в палочках и колбочках запускается ряд фотохимических реакций, связанных с распадом фотопигментов и их последующим ресинтезом, проходящим в темноте.

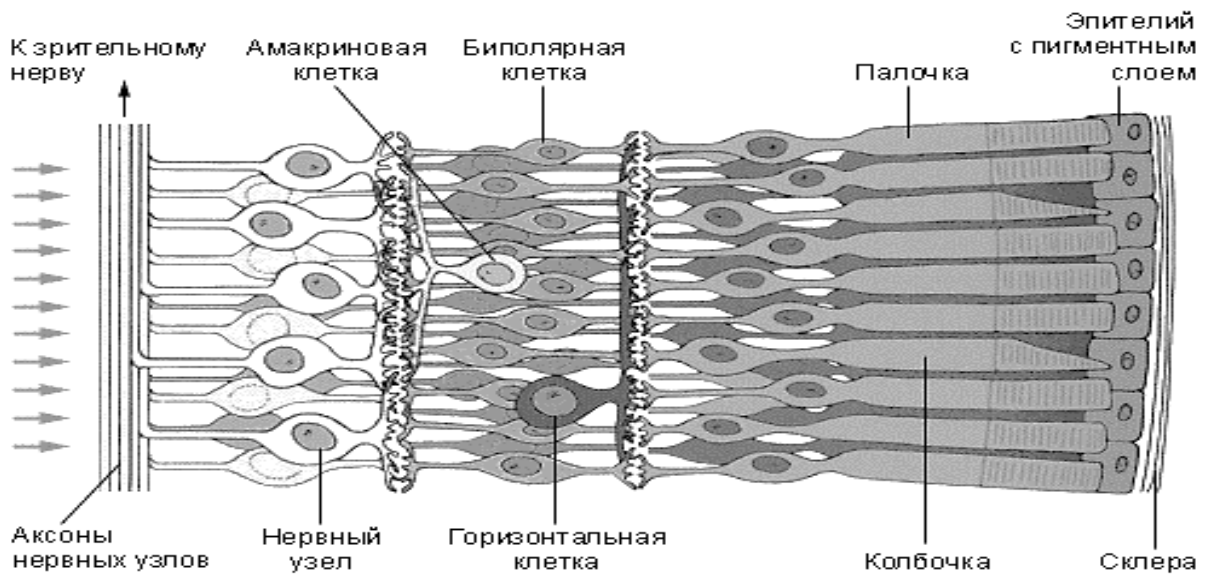


Рисунок – Схема строения сетчатки глаза

В. Проводниковый отдел зрительного анализатора.

Фоторецепторные клетки сетчатки контактируют с биполярными клетками (первый нейрон зрительного анализатора), которые образуют синаптические контакты с ганглиозными клетками (второй нейрон). Аксоны ганглиозных клеток (800 тыс.) образуют зрительный нерв. Место выхода зрительного нерва из сетчатки – *слепое пятно*.

В области основания черепа часть волокон зрительных нервов (500 тыс.) переходит на противоположную сторону. Затем оба зрительных тракта, состоящих уже из перекрещенных и оставшихся волокон, направляются в *подкорковые центры зрительного анализатора*: латеральные коленчатые тела, верхние бугры четверохолмия, подушку зрительного бугра, супрахиазмальные ядра гипоталамуса, ядра глазодвигательного нерва.

Г. Центральный отдел зрительного анализатора.

Представлен клетками первичной и вторичной зрительных зон, расположенных затылочной доле коры больших полушарий.

Д. Вспомогательный аппарат зрительного анализатора.

Включает структуры, обеспечивающие защитные функции: слёзная железа, веки, ресницы, брови.

2. Свет и его характеристики

А. **Свет** – это электромагнитное излучение с различными длинами волн. Способность видеть объекты связана с отражением света от их поверхности. Цвет предмета зависит от того, какую часть спектра он отражает или поглощает.

Б. Характеристики светового стимула:

– *частота* – величина, обратная длине волны, определяет окраску света;

– *интенсивность* – определяет яркость света (диапазон интенсивностей, воспринимаемых глазом человека – 10^{16}).

3. Показатели зрения

А. **Диапазон, воспринимаемых частот или длин волн света.**

Длина волны, нм	Психологический коррелят
400	фиолетовый
450	синий
500	зелёный
550	жёлто-зелёный
600	оранжевый
700	красный

Б. **Диапазон интенсивностей световых волн от порога восприятия до болевого порога.**

Интенсивность, дБ	Психологический коррелят
160	болевого порог
140	солнечный свет
80	белая бумага при свете настольной лампы
60	экран телевизора
40	наименьшее освещение, при котором различимы цвета

В. **Острота зрения (пространственная разрешающая способность)** – минимальное различимое глазом угловое расстояние между двумя точками (объектами).

Г. **Временная разрешающая способность** – зависимость пороговой интенсивности света от длительности его воздействия. Эта связь сохраняется лишь при коротких длительностях стимулов – до 20 мс, а при 20–250 мс и выше она исчезает и решающим фактором восприятия света становится интенсивность.

Д. **Критическая частота мелькания** – частота вспышек, при которой ряд последовательных вспышек воспринимается как непрерывный свет.

При средней интенсивности света КЧМ равен 16–20 в 1 сек. Чем выше частота вспышек, тем выше КЧМ. Высота вспышек и КЧМ связаны: *процесс суммации* обеспечивает плавное слияние последовательных изображений в непрерывный поток зрительных впечатлений.

Е. Порог световой чувствительности и адаптации – наименьшая интенсивность света, которую человек способен увидеть 10^{-10} – 10^{-11} эрг/с. На величину ПСЧ влияет *процесс адаптации* – изменение чувствительности зрительной системы в зависимости от исходной освещённости.

При низкой интенсивности света в окружающей среде развивается *темновая адаптация* и чувствительность зрения возрастает. Длительность полной темновой адаптации равна 30 мин.

При высокой интенсивности света в окружающей среде развивается световая адаптация, заканчивающаяся через 15–60 с.

Различия темновой и световой адаптации связаны со скоростью химических процессов распада и синтеза пигментов сетчатки.

Ж. Способность к восприятию цветов.

Восприятие цвета зависит для монохроматических лучей (с одной длиной волны) от длины волны света, попадающего в глаз.

Существует 3 основных цвета: красный – 700 нм, зелёный – 546 нм, синий – 435 нм; в результате смешивания основных цветов получается любой другой цвет. Белый цвет содержит все длины световых волн.

4. Цветовое зрение

Цветовое зрение объясняется на основе предположения о существовании в сетчатке фоторецепторов с 3-мя типами пигментов, обеспечивающих восприятие волн синей, зелёной и красной части спектра.

Цветовая слепота (дальтонизм) – нарушение восприятия света, связанное с отсутствием определённого гена в X-хромосоме.

Типы цветовой слепоты:

- *протанопия* – отсутствие чувствительности к красному цвету;
- *дейтеранопия* – отсутствие чувствительности к зелёному цвету;
- *тританопия* – отсутствие чувствительности к синему цвету;
- *монохроматия* – полная цветовая слепота.

5. Стереоскопия

Стереоскопия – восприятие глубины. В основе стереоскопии лежит *диспаратность двух изображений* – небольшие геометрические различия в изображениях, фиксируемых разными глазами при бинокулярном зрении. Диспаратность тем выше, чем ближе находится рассматриваемый объект. Следовательно, на больших расстояниях между стимулом и глазом глубина изображения не воспринимается.

6. Аномалии рефракции

При *нормальной рефракции* параллельные лучи от далеко расположенных предметов собираются в центральной ямке сетчатки.

При **миопии** (близорукости) лучи от далеко расположенных предметов фокусируются впереди сетчатки. В результате близкие предметы видятся хорошо, а удалённые – расплывчато. Миопия возникает при большой длине глазного яблока и высокой преломляющей силе.

При **метропии** (дальнозоркости), обусловленной малой длиной глазного яблока и снижением преломляющей способности, лучи от далеко расположенных предметов фокусируются за сетчаткой. В результате чётко воспринимаются удалённые предметы, а близкие расплывчато.

С возрастом хрусталик теряет эластичность, что приводит к развитию **пресбиопии** (старческой дальнозоркости).

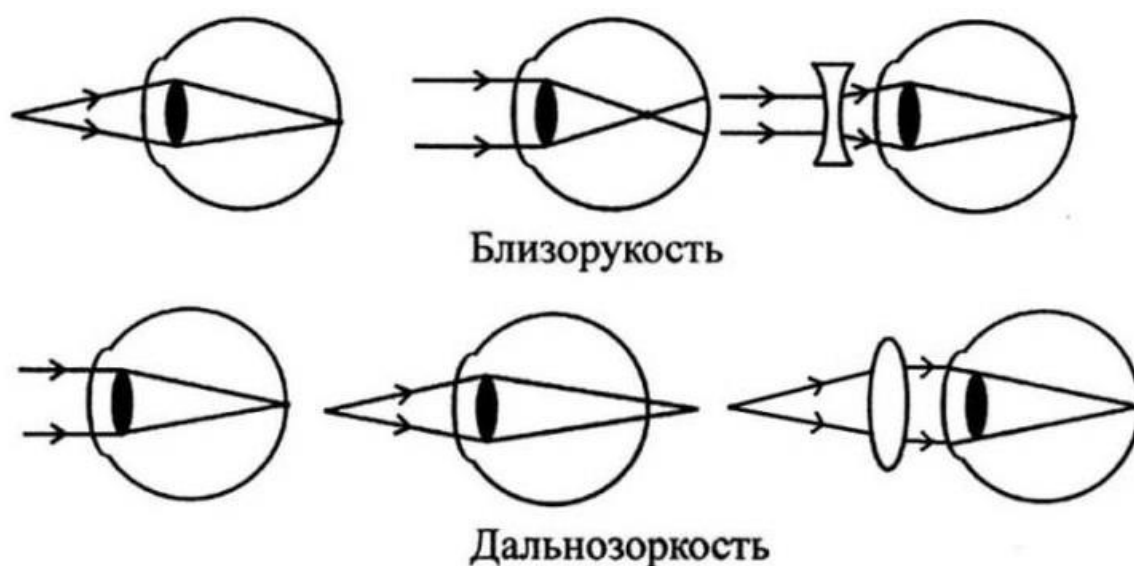


Рисунок – Аномалии рефракции

Тема 14. АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ОРГАНОВ ВКУСА, ОБОНЯНИЯ И ВИСЦЕРАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Цели: Сформировать понятие об обонятельном, вкусовом и висцеральном анализаторах.

Материальное оснащение методические указания для выполнения практических работ.

Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:

1. Периферический отдел обонятельного анализатора. Вспомогательный отдел обонятельного анализатора. Проводниковый и центральный отделы обонятельного анализатора.

2. Периферический отдел вкусового анализатора. Вспомогательный отдел вкусового анализатора. Проводниковый и центральный отделы вкусового анализатора.

3. Периферический отдел двигательного анализатора. Вспомогательный отдел двигательного анализатора. Проводниковый и центральный отделы двигательного анализатора.

Темы для реферативных сообщений:

1. Патология вкусового анализатора.
2. Патология обонятельного анализатора.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА: Исследование двигательного анализатора

Теппинг-тест – определение максимальной частоты движений кисти

Методика проведения: лист бумаги делится двумя перпендикулярными линиями на 4 части размером 6см x 10см каждая. В максимальном темпе ставятся точки карандашом в первом прямоугольнике в течение 10 секунд, после чего, без перерывов, последовательно во 2,3 и 4 прямоугольниках.

Оценка проводится по количеству точек в каждом прямоугольнике. У тренированных максимальное количество движений кисти составляет более 70 за 10 секунд. У спортсменов, тренирующих качество быстроты и ловкости, максимальная частота больше, чем у спортсменов, работающих над выносливостью. Снижение частоты движений от прямоугольника к прямоугольнику является показателем недостаточной устойчивости двигательной сферы и нервной системы. Увеличение количества точек во втором и третьем прямоугольнике свидетельствует о замедлении процессов вработываемости. Ступенчатое возрастание частоты до нормального уровня и выше говорит о недостаточной лабильности двигательной сферы.

Вывод:

Тема 15. АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ КОЖИ, ОРГАНОВ СЛУХА И РАВНОВЕСИЯ

Цели: Сформировать понятие о слуховом, вестибулярном анализаторе, кожной чувствительности.

Материальное оснащение секундомер, методические указания для выполнения практических работ.

Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:

1. Периферический отдел слухового анализатора. Вспомогательный отдел слухового анализатора.
2. Проводниковый и центральный отделы вестибулярного анализатора.
3. Кожа. Слои. Железы.
4. Производные кожи: ногти, волосы.

Темы для реферативных сообщений:

1. Патология слуха
2. Патология равновесия

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА: Исследование координации движений

Координация движений характеризуется согласованием работы мышц (синергистов, агонистов и антагонистов) и динамической стабилизацией движений. Проявляется она точными и своевременными движениями с максимальной экономией времени и сил. В этом акте принимают участие лобные доли головного мозга, средний мозг, таламус, мозжечок, вестибулярный аппарат, спинной мозг, двигательный анализатор и проводящие пути, соединяющие все эти отделы нервной системы между собой

Проба Ромберга (оценка статической координации). Обследуемый становится, сомкнув стопы, приподняв голову, вытянув вперед руки (пальцы разведены) и закрыв глаза. Пробу можно усложнить, поставив ноги одну за другой по одной линии или стоя на одной ноге.

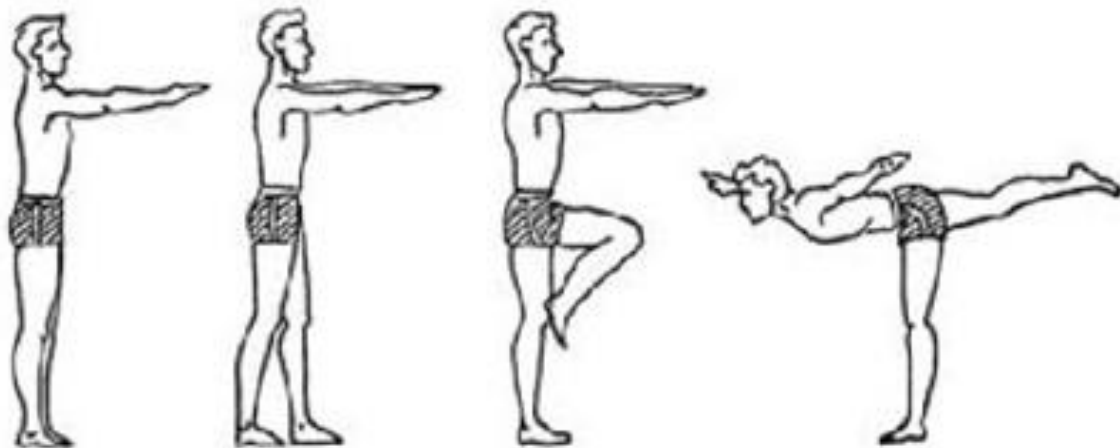


Рисунок – Определение равновесия в статических позах

Результат «очень хорошо» получен, если в каждой позе человек сохраняет свое равновесие в течение 15 с, и при этом не наблюдается пошатывания тела, дрожания рук или век. При сохранении равновесия, но при дрожании рук (треморе) или век, выставляется оценка «удовлетворительно». Проба оценивается «неудовлетворительно» при нарушении равновесия человека в течении 15 с, что свидетельствует о нарушении координации.

Пальце-носовая проба (оценка динамической координации). Обследуемый человек в положении вытянутой перед собой руки, с закрытыми глазами должен дотронуться пальцем левой, затем правой руки до кончика своего носа. В норме отмечается четкое касание кончика носа. При травмах головного мозга, неврозах, переутомлениях и других функциональных состояниях отмечается непопадание, дрожание указательного пальца или кисти.

В пальце-пальцевой пробе (оценка динамической координации) обследуемый должен попасть пальцем вытянутой руки в неподвижный палец обследующего (в горизонтальной и вертикальной плоскостях). Проба выполняется с открытыми и закрытыми глазами.

Неуверенные движения, дрожание кисти и промазывание (на стороне поражения) свидетельствует о нарушении динамической координации, называемой динамической атаксией.

Тесты имеют практическое значение в акробатике, спортивной гимнастике, прыжках в воду, прыжках на батуте, фигурном катании и других видах спорта, где координация движений имеет важное значение. Регулярные тренировки способствуют совершенствованию координации движений, а пробы, проводимые в динамике, дают возможность оценить прирост тренированности. При переутомлении, травмах, неврозах и других функциональных нарушениях показатели проб существенно изменяются. Применение проб до и после тренировок и соревнований позволяет установить степень утомления.

Проба	Результат
проба Ромберга	
пальце-носовая проба	
пальце-пальцевая проба	

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА: Исследование функции вестибулярного анализатора

Для исследования этой сложной функциональной системы, информирующей о: положении головы и тела в пространстве, направлении и увеличении ускорения при поступательных и вращательных движениях головы и о вибрации тела, используются вращательные пробы, оказывающие на вестибулярный анализатор раздражающее воздействие.

Проба Яроцкого – наиболее простая и общедоступная, позволяющая определить порог чувствительности вестибулярного анализатора. Обследуемый, в положении стоя с закрытыми глазами, производит вращательные движения головой в одну сторону со скоростью 2 вращения в одну секунду. По продолжительности выполнения этой пробы, сохраняя равновесие, судят об устойчивости вестибулярного анализатора. У нетренированных это время составляет – 28 секунд, у тренированных – 90 секунд и более. При проведении пробы необходимо подстраховывать обследуемого на случай нарушения равновесия.

Проба Миньковского-1: испытуемый, стоя с закрытыми глазами, в течение 1 минуты производит 10 наклонов головы вправо и влево, а затем (не открывая глаз и с наклоненной головой) быстро идет вперед. При повышенной возбудимости вестибулярного анализатора наблюдается толчок в сторону.

Проба Миньковского-2: испытуемый, стоя с закрытыми глазами, производит в течение 1 минуты по 10 наклонов головы вперед и четыре назад быстро идет вперед (не открывая глаз и с наклоненной головой). При повреждении вестибулярного аппарата появляется «шаткая походка».

От функционального состояния вестибулярного анализатора зависит ориентирование в пространстве, устойчивость равновесия тела и уровень спортивного мастерства во многих видах спорта. Регулярные тренировки улучшают и совершенствуют его функцию. Поэтому целесообразно проведение вращательных проб в динамике при отборе и прогнозе роста спортивных результатов.

Проба	Результат
проба Яроцкого	
проба Миньковского-1	
проба Миньковского-2	

Заключение:

Тема 16. УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯМИ

Цели: Сформировать понятие об ориентационных движениях, управлении позой, локомоциях, простых движениях.

Материальное оснащение угломер, термозестезиометр, трафарет, динамометр, методические указания для выполнения практических работ.

Вопросы для самоподготовки и аудиторного контроля:

1. Ориентационные движения
2. Управление позой.
3. Локомоции
4. Простые движения

Темы для реферативных сообщений:

1. Патология ориентационных движений
2. Патология простых движений

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА: Исследование двигательного анализатора

Двигательный (проприоцептивный, или суставно-мышечный) анализатор сигнализирует в ЦНС каждый момент движения, положения и напряжения всех составных частей организма, участвующих в движении: в больших полушариях мозга есть двигательная область.

При регулярных занятиях активными физическими упражнениями кора головного мозга, в силу пластичности ее деятельности, влияет на функциональные изменения, направляя реакцию систем и координируя их деятельность: команда и показ упражнений воспринимаются слуховым и зрительным анализаторами, это раздражение переходит на двигательные клетки, что и вызывает требуемое движение.

При определении точности воспроизведения заданных движений в пространстве используют кинематометр. Для оценки функционального состояния двигательного анализатора исследуется проприоцептивная чувствительность. С помощью кинематометра определяется точность воспроизведения заданных движений в пространстве. Исследование заключается в том, что спортсмен изменяет до определенного угла положение конечности, на которой укреплен кинематометр, а затем через 10 с повторяет данное движение – сначала с участием зрения, потом с закрытыми глазами. Точность воспроизведения зависит от тренировки. Двигательный анализатор играет большую роль в таких видах спорта, как акробатика, прыжки в воду, спортивная гимнастика, батут, прыжки на лыжах и др.

Кожный анализатор исследуется путем определения болевой, температурной и тактильной чувствительности на симметричных областях тела. Показатели кожного анализатора играют большую роль в диагностике патологии.

Проприоцептивная чувствительность исследуется угломером. Спортсмен в исходном положении стоя поднимает руку в сторону и сгибает ее под углом 90° , а затем повторно сгибает локтевой сустав до определенного угла, контролируя движение взглядом. Обычно выбирают три положения – острый (до 90°), прямой (90°) и широкий угол (больше 90°). Потом этот тест повторяется 6–8 раз, но уже без зрительного контроля. Нормальной считается такая проприоцептивная чувствительность, когда ошибка не превышает 10° . Если ошибка превышает эту величину, проприоцептивная чувствительность оценивается как низкая. Тест применяется в акробатике, спортивной гимнастике, прыжках в воду, фигурном катании, прыжках на батуте и др., где необходимо фиксировать различные положения (позы) частей тела без зрительного контроля.

Оценка воспроизведения усилий, прикладываемых к ручному динамометру с закрытыми глазами.

Измеряется максимальная сила кисти. Под контролем зрения 3–4 раза сжимается динамометр с силой, равной половине максимального результата, а затем воспроизводится такое же усилие с закрытыми глазами. Далее под контролем зрения сжимается динамометр на $3/4$ от максимального результата и воспроизводится это же усилие с закрытыми глазами. Степень отклонения воспроизводимого усилия от контрольного (в %) служит мерой оценки остроты мышечно-суставного чувства. Разница не более 20% свидетельствует о его нормальном состоянии.

Максимальная динамометрия, кг	Контроль $\frac{3}{4}$, кг	Опыт, кг

Вывод:

Задачи на закрепление пройденного материала:

Задача 1. При оценке воспроизведения усилий, прикладываемых к ручному динамометру с закрытыми глазами молодой человек, занимающийся акробатикой, под контролем зрения выжимает в полную силу левой кистью 45 кг, правой – 68 кг. При воспроизведении $\frac{3}{4}$ усилия с закрытыми глазами: левой рукой – 34 кг, правой – 52 кг. Оценить результат.

Задача 2. При оценке воспроизведения усилий, прикладываемых к ручному динамометру с закрытыми глазами мужчина, 25 лет, под контролем зрения выжимает в полную силу левой кистью 48 кг, правой – 64 кг. При воспроизведении $\frac{3}{4}$ усилия с закрытыми глазами: левой рукой – 26 кг, правой – 32 кг. Оценить результат.

Задача 3. При выполнении теппинг-теста футболистом получены следующие результаты: число точек во всех квадратах менее 60, количество точек снижается от квадрата к квадрату. Оценить результат.

Задача 4. При выполнении теппинг-теста боксером получены следующие результаты: число точек во всех квадратах более 80, количество точек во втором и третьем прямоугольнике увеличивается. Оценить результат.

Задача 5. При выполнении теппинг-теста девушкой фехтовальщицей получены следующие результаты: число точек во всех квадратах более 80, количество точек от прямоугольника к прямоугольнику увеличивается. Оценить результат.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Саваневский, Н.К. Физиология поведения: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по спец. «Психология» / Н.К. Саваневский, Г.Е. Хомич; под ред. Н.К. Саваневского. – Минск: Новое знание, 2012; Москва: ИНФРА-М, 2012. – 400 с.: ил. – (Высшее образование). – Библиогр.: с. 393–394.

2. Саваневский, Н.К. Практикум по физиологии поведения: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по спец. «Психология» / Н.К. Саваневский, Г.Е. Хомич; под ред. Н.К. Саваневского. – Минск: Новое знание, 2012; Москва: ИНФРА-М, 2012. – 160 с.

3. Психофизиология: учеб. для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по напр. 521000 «Психология» и спец. 020400 «Психология», 022700 «Клиническая психология» / Ю.В. Гринченко [и др.]; под ред. Ю.И. Александрова. – 4-е изд., перераб. – Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2014. – 464 с.

Дополнительная

1. Физиологические основы поведения человека: учеб.-метод. комплекс для студ. спец. 1-23.01.04 – Психология / [авт.-сост. М.Н. Мисюк]; Частное учреждение образования «Мин. ин-т управления». – Минск: Изд-во МИУ, 2006. – 344 с.

2. Савченков, Ю.И. Нормальная физиология человека: учеб. пособие для студентов / Ю.И. Савченков. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Ростов н/Д: Феникс, 2007; Красноярск: Издательские проекты, 2007. – 443 с.

3. Физиология человека: учеб. пособие для учащихся спец. «Лечебное дело» учреждений, обеспечивающих получение сред. спец. образования / А.А. Семенович [и др.]; под ред. А.А. Семеновича. – 3-е изд., испр. – Минск: Высшэйшая школа, 2009. – 544 с.

4. Физиология висцеральных систем: справочные материалы / Г.А. Захарова; [сост. Г.А. Захарова]; М-во образования Респ. Беларусь, Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», Каф. анатомии и физиологии. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2018. – 50 с.

5. Физиология мышц: справочные материалы / Г.А. Захарова; [сост. Г.А. Захарова]; М-во образования Республики Беларусь, Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», Каф. анатомии и физиологии. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2018. – 22 с.

Учебное издание

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЕДЕНИЯ

Методические рекомендации
к выполнению практических работ

В 2 частях

Часть 1

Составитель

КРЕСТЬЯНИНОВА Татьяна Юрьевна

Технический редактор

Г.В. Разбоева

Компьютерный дизайн

Л.В. Рудницкая

Подписано в печать 2023. Формат 60x84¹/₁₆. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 2,56. Уч.-изд. л. 2,05. Тираж экз. Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение – учреждение образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

Свидетельство о государственной регистрации в качестве издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/255 от 31.03.2014.

Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».
210038, г. Витебск, Московский проспект, 33.