

Министерство здравоохранения УССР  
Полтавский медицинский стоматологический институт

Кафедра нормальной физиологии

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к лабораторным занятиям по разделу:

Физиологии дыхания и  
желез внутренней секреции

/для студентов/

Полтава - 1986 год

Методические указания составлены доцентом кафедры нормальной физиологии Гончаренко Л.Л., ассистентом кандидатом медицинских наук Ереминой Е.Е., ассистентом кандидатом медицинских наук Новосельцевой Т.В.

Методические указания утверждены на заседании Совета института 27 января 1964 года.

Лабораторная работа № I

по теме: Внешне дыхания

Цель работы: Ознакомиться с клиническими методами исследования дыхания. Освоить методы определения жизненной емкости легких.

Задание № I. Демонстрация клинических методов и приборов для исследования дыхания /метатеста, оксиспирографа, оксиметра, газового анализатора Холдена, водяного и суховоздушного спирометра, пневмотахометра/.

Задание № 2. Рассчитать должную жизненную емкость легких с учетом пола, возраста и роста.

Расчет производить по формуле для мужчин:

$$ДЖЕЛ = [27,63 - /0,112 \times \text{возраст}/] \times \text{рост в см} = /мл/$$

Расчет производить по формуле для женщин:

$$ДЖЕЛ = [21,78 - /0,101 \times \text{возраст в годах}/] \times \text{рост в см} = /мл/$$

Задание № 3. Определить жизненную емкость легких /ЖЕЛ/ с помощью спирометра.

При определении ЖЕЛ необходимо в дальнейшем полученные данные сравнить с должной жизненной емкостью легких. Исследование ЖЕЛ проводить у всех студентов, рассчитать среднюю величину для мужчин и женщин. Обосновать выводы.

ОРИЕНТИРОВОЧНАЯ КАРТА ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПО ТЕМЕ  
ВНЕШНЕЕ ДЫХАНИЕ

| Учебные задания     | Конкретизация заданий  |
|---------------------|--|
| I. Внешнее дыхание. | 1/Что называют дыханием и какие этапы в нем выделяют?<br>2/Механизм внешнего дыхания:<br>а/механизм вдоха<br>б/механизм выдоха |

2. Жизненная емкость легких
- 1/Что называется жизненной емкостью легких?в
  - 2/Какие объемы включает в себя жизненная емкость легких?
  - 3/Какие факторы влияют на величину жизненной емкости легких?
- 

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

Учебник под ред. Е.Б.Бабского "Физиология человека" М., "Медицина" 1972г. стр. 131-139; 1966, стр. 134-142.

Практикум по нормальной физиологии под ред проф. Н.А. Агаджаняна проф. А.В. Коробкова, М., "Высшая школа", 1983, стр. 100-103

Дополнительная литература

Руководство по физиологии, физиология дыхания, Л., 1978, стр. 4-18.

## Лабораторная работа № 2

по теме: ИЗУЧЕНИЕ ЛЕГОЧНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

Цель работы: Освоить методику регистрации и анализ динамических объемов легких, овладеть методом определения силы дыхательной мускулатуры с помощью пружинного манометра.

Задание № 1. Регистрация и анализ динамических объемов легких: жизненной емкости легких, дыхательного объема, форсированной жизненной емкости легких, максимальной вентиляции легких, записанной с помощью метатеста.

Методика работы:

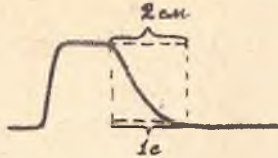
Исследование проводится в условиях покоя через 1,5-2 часа после приема пищи.

а/Жизненную емкость легких /ЖЕЛ/ следует записывать после спокойного дыхания. Испытуемый берет загубник в рот, присоединенный к метатесту, на нос накручивает зажим для исключения носового дыхания. Включает прибор и производят запись. Испытуемый спокойно дышит /дыхательный объем/, затем делает максимальный вдох /дыхательный и резервный объем воздуха/ и максимальный выдох /дыхательный и дополнительный объем воздуха/. Максимальный выдох и максимальный вдох, которые включают резервный, дыхательный и дополнительный объемы воздуха и составляет жизненную емкость легких.

б/После небольшой паузы запись форсированной емкости легких /ФЖЕЛ/ производят на большой скорости протяжки ленты /1200/ Испытуемый делает кратковременный максимальный глубокий вдох, ориентируясь при этом на величину ЖЕЛ, на несколько секунд задерживает дыхание и с предельной быстротой производит максимальный форсированный выдох. Запись проводится на быстрой скорости протяжки ленты. На полученной кривой необходимо рассчитать объем форсированного выдоха за 1 секунду. Для этого на бумаге откладывается 2 см, что соответствует 1 секунде и на кривую опускается перпендикуляр. Данная

величина должна составлять 70% от ЖЕЛ /рассчитать по формуле

$$\frac{\text{МВЛ} \cdot 100}{\text{ЖЕЛ}} /.$$



На кривой следует рассчитать длительность форсированного выдоха. В норме длительность форсированного выдоха составляет 2,5-4 секунды. В настоящее время ЖЕЛ придает большое значение в выявлении нарушений бронхиальной проходимости и эластичности легочной ткани, у больных при этом удлиняется кривая и изменяется ее форма.

В/Максимальная вентиляция легких в значительной степени зависит от волевого усилия испытуемого. При записи МВЛ от испытуемого требуется дыхание с максимальной частотой. Исследование МВЛ следует осуществлять с глубиной дыхания от  $1/3$  до  $1/2$  ЖЕЛ и частотой не менее 30 в минуту.

Величина МВЛ колеблется у здоровых людей и зависит от состояния общей мышечной силы, силы дыхательной мускулатуры. При анализе МВЛ необходимо полученные результаты сопоставить с должной МВЛ /которая определяется по спирометрической линейке/. Полученная МВЛ должна составлять 80% по отношению к должной МВЛ. МВЛ снижается при различных заболеваниях легких и сердечной недостаточности.

Исследование МВЛ следует проводить однократно. Проанализировать полученные данные и обосновать выводы.

Задание № 2. Определение силы дыхательной мускулатуры с помощью пружинного манометра.

Методика работы:

Силу дыхательной мускулатуры определяют с помощью ртутного или пружинного манометра. Стекланный загубник /для индивидуального пользования/ вставляют в резиновую трубочку, соединенную

с манометром. Испытуемый берет в рот загубник и с максимальной силой делает выдох, закрыв при этом нос.

В норме величина силы экспираторной мускулатуры составляет 60-100 мм Нg. Силу экспираторной мускулатуры оценивают по максимальному отклонению стрелки на манометре.

Проанализировать полученные данные и обосновать выводы.

ОРИЕНТИРОВОЧНАЯ КАРТА ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ  
ПО ТЕМЕ: "ИЗУЧЕНИЕ ЛЕГОЧНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ"

| Учебные задания              | Конкретизация заданий  |
|------------------------------|--|
| 1. Общая емкость легких      | 1/Что называется общей емкостью легких?<br>2/Как рассчитать должную общую емкость легких?<br>3/Какие объемы составляют общую емкость легких?   |
| 2. Остаточный объем воздуха. | 1/Какую величину от общей емкости составляет остаточный объем?<br>2/Клиническое значение увеличения остаточного объема воздуха.<br>3/Что характеризует функциональная остаточная емкость легких?<br>4/Каков объем и каково значение альвеолярного воздуха? |
| 3. Минутный объем легких.    | 1/Что называется минутным объемом легких?<br>2/Какие факторы влияют на величину минутного объема легких?   |

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

Учебник под ред. Е.Б.Баского "физиология человека", М., "Медицина"  
1972г., стр. 131-139, 1966г. о, стр. 134-142.

Лекции.

Практикум по нормальной физиологии под ред. проф. Н.А. Агаджаняна и  
проф. А.В. Коробкова, М., "Высшая школа", 1983, стр. 100-103.

Дополнительная литература

Руководство по физиологии, физиология дыхания, Л., 1978, стр. 4-18.

Лабораторная работа № 3

по теме: ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ГАЗООБМЕН.

Цель работы: Углубить представление о газообмене в легких.

Задание № 1. ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ /функциональная проба  
/НА ДЫХАТЕЛЬНЫЙ ОБЪЕМ, ЖЕЛ, МИНУТНЫЙ  
ОБЪЕМ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ С ПОМОЩЬЮ СПИРОГРАФА.

Методика работы:

Испытуемый берет в рот загубник, присоединенный к системе оксиспирографа. Для исключения носового дыхания на нос испытуемого накладывают пружинный носовой зажим. Испытуемый спокойно дышит ртом. Экспериментатор ставит в рабочее положение переключатели "сеть", "запись", "отметка" и производят запись дыхания испытуемого. Регистрируют дыхательный объем воздуха /дыхание спокойное/, максимальный вдох /дыхательный и резервный объем воздуха максимальный выдох /дыхательный и дополнительный объем воздуха/. Запись производят в течение 1 минуты.

После этого испытуемый выполняет физическую работу: восхождение на ступеньку под удары метронома - 90 шагов в минуту. Левая нога на ступеньку, правая нога - на ступеньку, левая - на пол, правая - на пол. Работа продолжается в течение 6 минут. Сразу же после выполнения пробы у испытуемого записывают спирограмму. Полученные данные записывают в протокол и делают выводы.

Рекомендации к ведению протокола:

Дата \_\_\_\_\_ Ф.И.О. испытуемого \_\_\_\_\_

Изучаемые показатели      до нагрузки                      после нагрузки

Дыхательный объем

Резервный объем воздуха

Дополнительный объем  
воздуха

Витальная емкость легких



| Изучаемые показатели   | До нагрузки | После нагрузки |
|------------------------|-------------|----------------|
| Частота дыхания        |             |                |
| Минутный объем дыхания |             |                |

Задание № 2. Нарисовать и проанализировать кривую диссоциации оксигемоглобина.

ОРИЕНТИРОВОЧНАЯ КАРТА ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПО ТЕМЕ  
"ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ГАЗООБМЕН"

| Учебные задания                              | Конкретизация заданий   |
|--|---|
| 1. Газообмен в легких                        | 1/Какой состав вдыхаемого воздуха?<br>2/Какой состав выдыхаемого воздуха?<br>3/Какой состав альвеолярного воздуха?<br>4/Что называется парциальным давлением или напряжением газов? |
| 2. Транспорт кислорода кровью.               | 1/Что называется кислородной емкостью крови?<br>2/Кривая диссоциации оксигемоглобина, ее характеристика.  |
| 3. Транспорт углекислоты кровью.             | 1/Как осуществляется перенос углекислоты кровью?<br>2/Каково значение карбоангидразы?   |
| 4. Влияние физической нагрузки на газообмен. | 1/Как осуществляется газообмен при физической нагрузке?   |

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

Учебник под ред. Е.В. Бабского "Физиология человека", М., "Медицина" 1972г., стр. 132-152, 1966г., стр. 142-156, 166-169, 1972г. стр. 163-165  
Лекции.

Практикум по нормальной физиологии под ред. проф. Н.А. Агаджаняна

и проз. А. В. Коробкова, М., "Высшая школа", 1983, стр. 105-109.

Лабораторная работа № 4

по теме: РЕГУЛЯЦИЯ ДЫХАНИЯ.

Цель работы: Освладеть клиническими пробами, позволяющими оценить механизмы регуляции дыхания.

Задание № 1. Провести пробы с задержкой дыхания на вдохе /Штанге/ и на выдохе /Генча/ в покое.

Методика работы:

В положении сидя испытуемый на высоте очень глубокого /но не максимального/ вдоха задерживает дыхание, зажав при этом нос. Время задержки дыхания регистрируется по секундной стрелке часов, результат вносится в соответствующую таблицу.

После восстановления спокойного дыхания через 5-7 минут задержать дыхание после глубокого выдоха. Это время также вносится в таблицу.

Оценка пробы: Пробы Штанге и Генча широко используются в клинической и спортивной медицине для оценки функционального состояния дыхательной и сердечно-сосудистой системы. Здоровый человек может задерживать дыхание на глубоком вдохе на 55-60 сек /мин 30-40 сек/; на выдохе - 30-40 сек /минимум 20 сек/. У молодых тренированных лиц время задержки значительно увеличивается.

Задание № 2. Провести пробы с задержкой дыхания на вдохе и на выдохе после физической нагрузки по Мартине.

Методика работы:

Тот же испытуемый делает 20 приседаний на 30 сек., тотчас задерживает дыхание на вдохе, зажимая ноздри. Время задержки дыхания вносится в таблицу. После восстановления нормального дыхания физическая нагрузка повторяется и дыхание задерживается на выдохе. Внести в таблицу данные. Обосновать выводы.

Задание № 3. Проба Моллера.

Методика работы:

Подсчитать пульс в исходном состоянии. При закрытом рте и зажатом носе попытаться осуществить вдох, произвести сильное сокращение соответствующей мускулатуры. Во время пробы считать пульс, обращая внимание на его ритмичность и наполнение. Внести данные в таблицу. Обосновать выводы.

Задание № 4. Проба Вальсальвы.

Методика работы:

Подсчитать пульс в исходном состоянии. После глубокого вдоха попытаться произвести выдох при закрытом рте и зажатом носе. Во время пробы считать пульс, обращая внимание на его ритмичность и наполнение. Полученные данные внести в таблицу. Проанализировать качественные и количественные показатели сердечно-сосудистой системы во время исследования.

Рекомендации к оформлению протокола:

Результаты, полученные при выполнении задания № 2 внести в таблицу

| Фамилия<br>испытуемого | задержка дыхания |                |           |                |
|------------------------|------------------|----------------|-----------|----------------|
|                        | на вдохе         |                | на выдохе |                |
|                        | в покое          | после нагрузки | в покое   | после нагрузки |

Сравнить величину задержки дыхания в покое на выдохе и на вдохе. Сравнить величину задержки дыхания на вдохе и на выдохе после физической нагрузки. Обосновать выводы.

Результаты, полученные при выполнении задания № 3 и № 4 занести в таблицу

| Фамилия<br>испытуемого | частота сердечных сокращений /пульс/ |           |                   |           |
|------------------------|--------------------------------------|-----------|-------------------|-----------|
|                        | проба Шеллера                        |           | проба Гальса-Львы |           |
|                        | исходная                             | на выдохе | исходная          | на выдохе |

ОРИЕНТИРОВОЧНАЯ КАРТА ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО  
ТЕМЕ: " РЕГУЛЯЦИЯ ДЫХАНИЯ "

| Учебные задания                 | Конкретизация заданий   |
|---------------------------------|---|
| 1. Дыхательный центр.           | 1/Что называется дыхательным центром, из каких отделов он состоит?<br>2/Какие существуют пути возбуждения дыхательного центра?<br>3/Как осуществляется взаимодействие отделов дыхательного центра?  |
| 2. Механизмы регуляции дыхания. | 1/.Объясните условнорефлекторную регуляцию дыхания.<br>2/Дайте характеристику собственным и сопряженным рефлексам дыхания.<br>3/Как осуществляется защитный рефлекс - чихание и кашель?<br>4/Каков механизм первого вдоха новорожденного?<br>5/Что называется кислородной задолженностью? |

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

Учебник под ред. Е.Б.Бабского "физиология человека", М., "Медицина" 1972г. стр.152-165, 1966г., стр.156-169.

Практикум по нормальной физиологии под ред. проф. Н.А.Агаджаняна

проф. А. В. Коробкова, М., "Высшая школа", 1983 г., стр. 109-110.

Дополнительная литература

Справочник по функциональной диагностике под ред. А. А. Кассирского,  
М., стр. 258, 279-280.

И. С. Бреслав, В. Д. Глебовский. Регуляция дыхания, Л., "Наука", 1981 г.,  
280 с.

### З А Н Я Т И Е № 5

семинар по теме: "Физиология дыхания"

Перечень вопросов для самоконтроля.

1. Дыхание, его основные этапы. Механизм внешнего дыхания. Давление в плевральной полости, его происхождение и роль в механизме внешнего дыхания, изменение в разные фазы дыхательного цикла.
2. Газообмен в легких. Парциальное давление газов.  $O_2$ ,  $CO_2$  в альвеолярном воздухе и напряжение газов в крови.
3. Транспорт кислорода кровью. Кривая диссоциации оксигемоглобина, ее характеристика. Кислородная емкость крови.
4. Транспорт углекислоты кровью. Значение карбоангидразы.
5. Дыхательный центр /Н.А. Миславский/. Современное представление о его структуре и локализации. Автоматия дыхательного центра.
6. Рефлекторная регуляция дыхания. Механизмы смены дыхательных фаз.
7. Роль механорецепторов легких, афферентных волокон блуждающего нерва в регуляции дыхания.
8. Гуморальная регуляция дыхания. Роль углекислоты. Механизм первого вдоха новорожденного ребенка.

Для исследования функций эндокринных желез применяют экспериментальные и клинические методы. К экспериментальным относятся: полное или частичное удаление железы у животных и наблюдение за нарушениями в деятельности организма; пересадка желез от нормального животного к подопытному с удаленными железами и наблюдение за восстановлением функций; избирательное подавление образования гормонов различными химически активными соединениями; определение гормонов в притекающей и оттекающей крови от железы внутренней секреции. К клиническим методам изучения деятельности эндокринных желез относится обследование больных с гиперфункцией или гипофункцией этих желез в динамике заболевания, хирургического или медикаментозного лечения с определением содержания гормонов в крови и моче.



ГИПОТАЛАМУС, ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ И ИХ ГОРМОНЫ

| Гипоталамус, железы внутренней секреции     | Гормоны  | Физиологическое значение  |
|---|--|---|
| Гипоталамус                                 | <p>Рилизинг-факторы:</p> <p>а/ стимуляторы-либерины, соматолиберины, фоллиберин, молиберин, тиробелин, меланолиберин, кортиколиберин;</p> <p>б/ ингибиторы-статинны - соматостатин, пролактостатин, меланостатин.</p>  | <p>Стимулируют освобождение гипофизарных гормонов.</p> <p>Ингибируют освобождение гипофизарных гормонов.</p>  |
| Гипофиз, передняя доля.                     | <p>1. Гормон роста или соматотропный /СТГ/</p> <p>2. Гонадотропные гормоны:</p> <p>а/ фолликулостимулирующий гормон /ФСГ/</p> <p>б/ лютеинизирующий гормон /ЛГ/;</p> <p>в/ лактотропный гормон /пролактин/;</p> <p>3. Тиреотропный гормон /ТТГ/.</p> <p>4. Адренокортикотропный гормон /АКТГ/</p> <p>5. -липотропин.</p> | <p>Влияет непосредственно на общий обмен веществ в клетках.</p> <p>Являются стимуляторами морфо-физиологических процессов в половых железах, обеспечивающих размножение особей и развитие вторично-половых признаков.</p> <p>Стимулирует функцию желтого тела, активизирует секрецию молочных желез.</p> <p>Усиливает биосинтез тиреоидных гормонов, их поступление в кровь, активизирует гиперпластический процесс в железистой ткани щитовидной железы.</p> <p>Является стимулятором коры надпочечников, продуцирующей кортикостероиды, усиливает мобилизацию жира из депо и его окисление.</p> <p>Стимулирует обмен липидов.</p> |
| Гипофиз, средняя доля /промежуточная/       | Меланоцитостимулирующий гормон или интермедин  | Регулирует интенсивность биосинтеза пигментов /меланинов и их распределение в пигментных клетках кожи.  |
| Гипофиз, задняя доля /передний гипоталамус/ | <p>Антидиуретический гормон /вазопрессин/</p> <p>Окситоцин.</p>  | <p>Усиливает реабсорбцию воды в почечных канальцах, что ведет к уменьшению диуреза.</p> <p>Стимулирует сокращение матки, усиливает лактацию.</p>  |
| Щитовидная железа.                          | Тироксин, тетра-йод, тиронин, триод-тиронин, тиреокальцитонин.   | Стимулирует процессы окисления в клетках, регулирует кальциевый, фосфорный и белковый обмен.  |

|                              |   |  |
|------------------------------|---|--|
| Околощитовидные железы.      | Паратиреоидный гормон.  | Регулирует кальциевый и фосфорный обмен.   |
| Билочная железа /зобная/     | Тимозин, тимопозитив.   | Химические стимуляторы иммунных процессов.   |
| Поджелудочная железа.        | Инсулин, гликагон, липонаин, ваготонин, центропнеин.  | Регуляторы углеводного, белкового, жирового обменов.   |
| Надпочечники, корковый слой. | 1/ Минералокортикоиды: альдостерон, П - дезоксикортикостерон;<br>2/ Глюкокортикоиды: гидрокортизон, кортизон и кортикостерон;<br>3/ половые гормоны: андрогены, эстрогены, прогестерон. | Регулируют минеральный обмен.<br><br>Регулируют углеводный, белковый и жировой обмен; повышают устойчивость организма к сильным воздействиям.<br>Стимулируют деятельность половых желез.   |
| Надпочечники, мозговой слой. | Адреналин, норадреналин.  | Усиливает сердечные сокращения, повышает артериальное давление, расслабляет гладкую мускулатуру бронхов, кишечника, способствует сокращению мышц матки и селезенки. Увеличивает продукцию АКГТ, усиливает распад гликогена в печени. |
| Яичники.                     | Эстрогены: эстрон, эстриол, эстрадиол.<br>Прогестогены: прогестерон.  | Участвует в развитии женской половой системы и вторичных половых признаков, обуславливают цикличность менструальной функции и оказывают влияние на различные стороны обмена веществ.   |
| Семенники                    | Андрогены - тестостерон и андростерон.  | Обеспечивают развитие мужской половой системы и формирование вторичных половых признаков, обуславливают влияние полового инстинкта. Обладают анаболическим действием, способствуют образованию и накоплению белка в организме.       |
| Плацента                     | Хорионический гонадотропин.<br>Лактогенный гормон.<br>Релаксин.   | Стимулирует синтез прогестерона в желтом теле.<br>Стимулирует синтез белка в материнском теле.<br>Снижает тонус матки и ее сократимость.   |

---

|        |           |  |
|--------|-----------|--|
| Эпифиз | Мелатонин | Обладает выраженным тормозящим влиянием на гонады, регулирует пигментный обмен.  |
|        | Серотонин | Участвует в суточных изменениях активности гипоталамогипофизарно-надпочечникового комплекса, обладает ингибирующим эффектом на гонады. |

---

Лабораторное занятие № 1.

Тема: Физиология желез внутренней секреции. Гипофиз.

Функция надпочечников.

Цель занятия: Изучить роль надпочечников в регуляции и координации всех систем и органов. Роль гипофиза.

Задание № 1. Исследовать влияние адреналина на просвет зрачка в зуклеированном глазу лягушки.

Методика работы:

У лягушки зондом разрушают спинной и головной мозг. Осторожно вырезают оба глаза и помещают в две стеклянные чашки с раствором Рингера. Ставят чашки на яркий свет, при этом зрачки суживаются. Затем физиологический раствор в одной чашке заменяют физиологическим раствором, к которому добавлены адреналин в концентрации 1:10000. Через 20-30 минут начинается расширение зрачка, достигающее максимума через 1-1,5 часа. Второй глаз, находящийся в растворе Рингера, используется для контроля.

Оформить протокол, сделать выводы.

Задание № 2. Наблюдать действие питуитрина на меланофорные клетки лягушки.

В промежуточной доле гипофиза образуется интермедиин, или меланостимулирующий гормон, который влияет на пигментные клетки нижних позвоночных. Под его влиянием происходит равномерное распределение пигмента по цитоплазме меланофорных /пигментных/ клеток, приводящее к потемнению кожи животного.

Методика работы:

Для опыта берут травяных или зеленых лягушек среднего размера. Двух лягушек помещают в стеклянную банку, поставленную в условиях хорошего рассеянного освещения /для создания белого фона под сосуд подкладывается белая бумага, ее же обкладываются задняя и обе боковые стенки сосудов/. Лягушки, помещенные на бе-

лый фон, светлеет.

До введения питуитрина наблюдают в прозрачной перепонке задней ноги лягушки меланофорные клетки /под микроскопом/, сжимающиеся и принимающие вид крупных черных точек. Затем одной лягушке внутрибрюшинно вводят 0,2 мл раствора "питуитрина Р" /1 мл содержится 1,5-3 м.ед./. Лягушка, которой введен питуитрин, начинает темнеть уже через 20 минут после инъекции. Поместив плавательную перепонку под микроскоп можно видеть, что меланофорные клетки образуют отростки. Через 40-50 минут после инъекции отростки меланофорных клеток значительно вырастают. К этому времени уже хорошо видно общее потемнение лягушки.

Оформить протокол, сделать выводы.

Ориентировочная карточка для самостоятельной подготовки по теме: Физиология желез внутренней секреции. Гипофиз. Функция надпочечников.

| Содержание учебных заданий  | Конкретизация заданий   |
|-----------------------------|---|
| Железы внутренней секреции. | 1/ Методы исследования их функций.<br>2/ Классификация желез.   |
| 2. Гормоны.                 | 1/ Общая характеристика гормонов.<br>2/ Физиологическое значение гормонов.  |
| 3. Гипофиз.                 | 1/ Гормоны передней доли гипофиза.<br>2/ Гормоны задней и средней доли гипофиза.<br>3/ Функциональные связи гипоталамуса с гипофизом.   |
| 4. Надпочечники.            | 1/ Гормоны коры надпочечников.<br>2/ Гормоны мозгового слоя надпочечников.<br>3/ Функциональные связи надпочечников с другими органами. |

Рекомендуемая литература:

1. Физиология человека. Под ред. Е.Б.Бабского. "Медицина" М., 1972;
2. Нормальная физиология Под ред. А.В.Коробкова. Высшая школа, М. 1980.

Лабораторное занятие № 2

Тема: Физиология желез внутренней секреции.

Функция поджелудочной железы.

Цель занятия: Изучить роль поджелудочной железы в регуляции обмена веществ.

Задание № I. Наблюдать действие инсулина на белых мышах.

Гормон поджелудочной железы инсулин выполняет в организме роль регулятора углеводного обмена. Увеличение количества инсулина в крови ведет к уменьшению содержания сахара в крови. Значительное понижение уровня сахара в крови вызывает резкое нарушение деятельности мозга - гипогликемический шок. Единственным лечебным средством при гипогликемическом шоке является введение сахара в организм.

Методика работы:

Под колпак помещают двух белых мышей, не получавших пищи перед опытом. Одной из них внутривенно вводят инсулин - 0,5 ед. на 10 кг веса. Отмечают время. Второй мыши вводят 0,5 физиологического раствора. Наблюдают за состоянием мышей. При развитии явлений гипогликемического шока / учащение дыхания, судороги / у мыши, которой вводили инсулин, ей вводят внутривенно 0,5 мл 20% раствора глюкозы.

Указать время, через которое появились судороги у мыши.

Составить протокол опыта.

Ориентировочная карточка для самостоятельной подготовки по теме: Физиология желез внутренней секреции. Функция поджелудочной железы.

---

Содержание учебных заданий

Конкретизация заданий

Поджелудочная железа.

1. Гормоны поджелудочной железы.
2. Функциональные связи поджелудоч-

ной железы с другими органами.

2. Дитовидная железа.

1. Гормоны щитовидной железы.
2. Влияние железы на обмен веществ и работу других органов.

3. Околощитовидные железы.

1. Гормоны околощитовидной железы.
2. Клинические нарушения при заболевании данной железы.

---

Решите задачу:

1. Почему в результате гипогликемии возникает судорожные сокращения мышц ?
2. Почему введение глюкозы снимает симптоматику гипогликемического шока?

Рекомендуемая литература:

1. Физиология человека Под ред. Е.Б.Бабского Медицина, М, 1972.
2. Нормальная физиология Под. ред. А.В.Коробкова Высшая школа, М.,1980.

Дополнительная литература:

1. Руководство по физиологии Том."Физиология эндокринной системы" Наука, Л,1979.
2. Основы эндокринологии В.Б.Розен М., Высшая школа, 1980.

### Лабораторное занятие № 3

Тема: Физиология эндокринных желез.

Половые железы.

Цель занятия: Изучить роль половых желез в созревании организма, размножении, поддержании полового востановления.

Задание № 1. Сперматозоидная реакция Галли-Майнини.

У самцов лягушек вне периода их размножения в содержимом клоаки никогда не бывает сперматозоидов. Освобождение зрелых сперматозоидов из семенников и выход их в клоаку происходит под влиянием гонадотропных гормонов. Этот процесс осуществляется на протяжении нескольких десятков минут после введения мочи беременной женщины.

#### Методика работы:

Исследуемую мочу /4 мл/ вводят одновременно в спинной лимфатический мешок лягушки. Через 30-60 минут после инъекции мочи осторожно вводят в клоаку лягушки кончик глазной пипетки, набирают небольшое количество содержимого клоаки, переносят на предметное стекло и, закрыв покровным стеклом, рассматривают под микроскопом при большом увеличении в слегка затемненном поле зрения. Если сперматозоиды выявлены в содержимом клоаки, результат реакции считается положительным.

На самцах лягушек разных видов в разные периоды года реакция Галли-Майнини дает 85-95% правильных ответов.

| Содержание учебных заданий | Конкретизация заданий   |
|----------------------------|---|
| 1. Яичники                 | 1. Женские половые гормоны.<br>2. Роль половых гормонов в развитии вторичных половых признаков. |
| 2. Семенники               | 1. Мужские половые гормоны.<br>2. Влияние половых гормонов на обмен веществ.                    |



- |  |   |
|--|---|
| 3. Плацента  | 1. Гормоны плаценты.  |
|  | 2. Роль плаценты в регуляции процессов размножения.               |
| 4. Почки, юктагломерулярный аппарат.                       | 1. Секреторная и внутрисекреторная функция почек.                 |
| 5. Взаимосвязь и взаимодействие желез внутренней секреции. | 1. Нервная и гуморальная саморегуляция функции эндокринных желез. |
- 

Рекомендуемая литература:

1. Физиология человека Под ред. Е.Б.Бабского Медицина, М., 1972.
2. Нормальная физиология Под ред. А.В.Коробкова, Высшая школа, М., 1980.

Дополнительная литература:

1. Эндокринология А.С.Ефимов, П.Н.Боднар, Б.А.Зелинский, Высшая школа, К, 1983.

Нормальный уровень гормонов в крови и моче в единицах СИ.

| Показатель                                       | Уровень в плазме крови    |
|--|---------------------------|
| <b>Г и п о ф и з</b>                             |                           |
| Вазопрессин                                      | 0,6 - 4,3 нг/л            |
| Кортикотропин                                    | 10 - 80 нг/л              |
| Литропин /биол. метод/                           |                           |
| Женщины  |                           |
| Фолликул. фаза                                   | 5 - 15 МЕ/л               |
| Овуляц. фаза                                     | 15 - 30 МЕ/л              |
| Лютеин. фаза                                     | 5 - 15 МЕ/л               |
| Менопауза  | 50 - 100 МЕ/л             |
| Мужчины  | 5 - 20 МЕ/л               |
| Литропин /радиоиммунол. метод/                   |                           |
| Женщины  |                           |
| Фолликул. фаза                                   | 2,3 / 1,2 - 5,1 / мкг/л   |
| Овуляц. фаза                                     | 10 / 6,4 - 20 / мкг/л     |
| Лютеин. фаза                                     | 3,4 / 1,4 - 5,6 / мкг/л   |
| Менопауза  | 13,1 / 4,5 - 22,5 / мкг/л |
| Мужчины  | 2,7 / 1,1 - 5,6 / мкг/л   |
| Пролактин  |                           |
| Женщины  | 9 - 18 мкг/л              |
| Мужчины  | 3,5 - 10 мкг/л            |
| Саматотропин                                     | 0,3 - 3,6 мкг/л           |
| Тиротропин                                       | 1 - 3 мкг/л               |
| Фоллитропин /биол. метод/                        |                           |
| Женщины  |                           |
| Фолликул. фаза                                   | 8 - 20 МЕ/л               |
| Овуляц. фаза                                     | 19 - 36 МЕ/л              |
| Лютеин. фаза                                     | 6 - 14 МЕ/л               |
| Менопауза  | 56 - 120 МЕ/л             |
| Мужчины  | 10 - 15 МЕ/л              |
| Фоллитропин /радиоиммунол. метод/                |                           |
| Женщины  |                           |
| Фолликул. фаза                                   | 5,6 / 3,5 - 9,5 / мкг/л   |
| Овуляц. фаза                                     | 7,2 / 4,0 - 14,5 / мкг/л  |
| Лютеин. фаза                                     | 1,7 / 0,8 - 3,5 / мкг/л   |
| Менопауза  | Больше 24 мкг/л           |
| Мужчины  | 1,8 / 0,7 - 2,7 / мкг/л   |
| <b>Н а д п о ч е ч н и к и</b>                   |                           |
| Адреналин  | 1,96 / 0 - 3,82 / нмоль/л |
| Альдестерон                                      | 222 / 55 - 832 / нмоль/л  |
| Кортизол   | 289 / 138 - 552 / нмоль/л |
| Кортизол свободный                               | 27,6 / 16 - 44 / нмоль/л  |
| Кортизол связанный                               | 281 / 110 - 460 / нмоль/л |
| Кортикостерон                                    | 22 / 12 - 58 / нмоль/л    |
| Норадреналин                                     | 4,13 / 0 - 7,68 / нмоль/л |
| II - оксикортикостероиды                         | 489 / 306 - 695 / нмоль/л |
| <b>О к о л о ц и т о в и д н ы е ж е л е з ы</b> |                           |
| Паратирин  | 0,3 - 0,8 мкг/л           |

Панкреатические островки

|               |                        |
|---------------|------------------------|
| Глюкагон      | 40 - 150 нг/л          |
| Инсулин /ИРИ/ | 129 /86 - 180/ пмоль/л |
| С-пептид      | 1,0 - 2,8 мкг/л        |

Половые железы

|                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| Прогестерон     |                              |
| Женщины         |                              |
| Фолликул. фаза  | 2,5 / 2 - 4 / нмоль/л        |
| Лютеиновая фаза | 20,2 / 8 - 26 / нмоль/л      |
| Мужчины         | 2,9 / 2 - 4 / нмоль/л        |
| Тестостерон     |                              |
| Женщины         | 2,5 / 1 - 5 / нмоль/л        |
| Мужчины         | 25,8 / 15,5 - 40,6 / нмоль/л |
| Эстрадиол       |                              |
| Женщины         |                              |
| Фолликул. фаза  | 209 - 1600 пмоль/л           |
| Овуляц. фаза    | 1284 - 2200 пмоль/л          |
| Лютеинов. фаза  | 705 - 1400 пмоль/л           |
| Мужчины         | 200 - 600 пмоль/л            |

Витовидная железа

|               |                     |
|---------------|---------------------|
| Кальцитонин   | 50 - 450 нг/л       |
| Тироксин      | 51 - 141 нмоль/л    |
| Трийодтиронин | 1,54 - 5,65 нмоль/л |

Уровень в моче

Надпочечники

|                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| Адреналин                    | 44 / 11 - 76 / нмоль/сут       |
| Альдостерон - 18 -глюкуронид | 28 / 8 - 55 / нмоль/сут        |
| Альдостерон своб.            | 0,56 / 0,19 - 0,58 / нмоль/сут |
| Альдостерона секреция        | 149 - 478 нмоль/сут            |
| Ванилил-миндальная кислота   | 55 / 15 - 45 / мкмоль/сут      |
| ДСГА                         | 264 / 41 - 556 / нмоль/сут     |
| Дофамин                      | 2112 / 656 - 5024 / нмоль/сут  |
| 17-кетостероиды              |                                |
| Фракция 17-КС                |                                |
| Женщины /19 - 40 лет/        |                                |
| 11-оксигенров.               | 5,9 мкмоль/сут /0,16/          |
| Этиохоланолон                | 9,4 мкмоль/сут /0,26/          |
| Андростерон                  | 12,1 мкмоль/сут /0,35/         |
| Дегидроэпандростерон         | 9,0 мкмоль/сут /0,25/          |
| Мужчины /19 - 40 лет/        |                                |
| 11-оксигенров.               | 6,9 мкмоль/сут /0,15/          |
| Этиохоланолон                | 14,9 мкмоль/сут /0,31/         |
| Андростерон                  | 17,7 мкмоль/сут /0,37/         |
| Дегидроэпандростерон         | 6,3 мкмоль-сут /0,17/          |
| Суммарные 17-КС              |                                |
| Женщины                      |                                |
| 20 - 40 лет                  | 42 /17 - 62 / мкмоль/сут       |
| 41 - 50 лет                  | 55 /17 - 42 / мкмоль/сут       |
| 51 - 75 лет                  | 21 /14 - 24 / мкмоль/сут       |
| Мужчины                      |                                |
| 20 - 40 лет                  | 55 /26 - 86 / мкмоль/сут       |
| 41 - 60 лет                  | 38 /24 - 62 / мкмоль/сут       |
| 61 - 75 лет                  | 31 /14 - 52 / мкмоль/сут       |

|   |                     |            |
|---|---------------------|------------|
| Кортизола секреция                          | 44 / 28 - 69 /      | мкмоль/сут |
| Норадреналин                                | 159 / 47 - 236 /    | нмоль/сут  |
| II - СКС                                    | 410 / 250-850 /     | нмоль/сут  |
| I7- оксикортикостероиды                     |                     |            |
| Свободные I7-СКС                            | I,29 / 0,56- 2,21 / | мкмоль/сут |
| Суммарные I7-СКС                            | 12,8 / 6 - 21 /     | мкмоль/сут |
| Фракции I7-СКС                              |                     |            |
| Кортизол                                    | 0,97 мкмоль/сут /   | С,С7 /     |
| Тетрагидрокортизол + аллотетрагидрокортизол | 5,23 мкмоль/сут /   | С,24 /     |
| кортизон                                    | 0,7 мкмоль/сут /    | С,С5 /     |
| Тетрагидрокортизон                          | 7,67 мкмоль/сут /   | 0,56 /     |
| II - дезоксикортизол                        | С,41 мкмоль/сут /   | 0,С3 /     |
| Тетрагидро- II - дезаксикортизол            | С,61 мкмоль/сут /   | С,04 /     |
| I7-СКС свободные по Корнелу                 |                     |            |
| Высокополярные                              | I,52 / 0,8 - I,6 /  | мкмоль/сут |
| Малополярные                                | С,96 / С,5 - I,1 /  | мкмоль/сут |
| Сумма фракции                               | 2,29 / I,6 - 5,5 /  | мкмоль/сут |

П о л о в ы е      ж е л е з ы

|                                 |                   |            |
|---------------------------------|-------------------|------------|
| Прегнадиол                      |                   |            |
| Ж е н щ и н ы                   |                   |            |
| Фолликул. фаза                  | 6,9 / 4,7 - 8,7 / | мкмоль/сут |
| Лютеинов. фаза                  | 15,9 / 12 - 25 /  | мкмоль/сут |
| Менопауза                       | 3,1 - 6,2         | мкмоль/сут |
| М у ж ч и н ы                   | I,6 - 6,7         | мкмоль/сут |
| Прегнантриол                    |                   |            |
| Ж е н щ и н ы                   | 0,74 - 4,22       | мкмоль/сут |
| М у ж ч и н ы                   | I,48 - 5,94       | мкмоль/сут |
| Тестостерон                     |                   |            |
| Ж е н щ и н ы                   | 34 / 19 - 57 /    | нмоль/сут  |
| М у ж ч и н ы до 45 лет         | 367 / 152 - 751 / | нмоль/сут  |
| Эстрогены фракционные по Брауну |                   |            |
| Эстрадиол                       |                   |            |
| Ж е н щ и н ы                   |                   |            |
| Фолликул. фаза                  | 18 / II - 37 /    | нмоль/сут  |
| Свуляц. фаза                    | 33 / 15 - 51 /    | нмоль/сут  |
| Лютеинов. фаза                  | 29 / II - 44 /    | нмоль/сут  |
| Менопауза                       | 2,2 / 0 - 14 /    | нмоль/сут  |
| М у ж ч и н ы                   | 5,5 / 0 - 23 /    | нмоль/сут  |
| Эстрон                          |                   |            |
| Ж е н щ и н ы                   |                   |            |
| Фолликул. фаза                  | 26 / 15 - 44 /    | нмоль/сут  |
| Свуляц. фаза                    | 74 / 40 - 115 /   | нмоль/сут  |
| Лютеинов. фаза                  | 63 / 37 - 85 /    | нмоль/сут  |
| Менопауза                       | 9,2 / 3 - 26 /    | нмоль/сут  |
| М у ж ч и н ы                   | 20 / II - 30 /    | нмоль/сут  |
| Эстриол                         |                   |            |
| Ж е н щ и н ы                   |                   |            |
| Фолликул. фаза                  | 42 / 21 - 69 /    | нмоль/сут  |
| Свуляц. фаза                    | 94 / 45 - 167 /   | нмоль/сут  |
| Лютеинов. фаза                  | 104 / 62 - 215 /  | нмоль/сут  |
| Менопауза                       | II / 2 - 30 /     | нмоль/сут  |
| М у ж ч и н ы                   | 12 / 3 - 38 /     | нмоль/сут  |

Эстрогены суммарные по Брауну

Женщины

Фолликул. фаза

Студий. фаза

Лютал. фаза

Менопауза

Мужчины

47 / 18 - 82 / нмоль/сут

286 / 161 - 321 / нмоль/сут

165 / 78 - 372 / нмоль/сут

24 / 6 - 56 / нмоль/сут

52 / 30 - 82 / нмоль/сут

### С П И С О К

практических навыков, приобретаемых студентами на кафедре  
нормальной физиологии по разделу "физиология желез внутренней  
секреции"

I. Сперматозидная реакция Галли-Майнани.