

**ФГБОУ ВО «Ивановская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации»**

**Кафедра нормальной физиологии**

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КЛИНИЧЕСКИХ МЕТОДОВ  
ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМ ПИЩЕВАРЕНИЯ, ВЫДЕЛЕНИЯ  
И ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ**

Методические разработки для самостоятельной подготовки студентов  
к практическому занятию элективного курса

Иваново 2020

Составитель:

профессор кафедры нормальной физиологии, д.м.н., доц. Голубева Е. К.

Методические разработки составлены для студентов 2 курса, изучающих нормальную физиологию. Изучаемый материал дает представление о физиологических основах клинических методов оценки функций систем пищеварения, выделения и обмена веществ, что необходимо для выявления возможных нарушений состояния организма и причин, их спровоцировавших; является основой для дальнейшего изучения соответствующих разделов патофизиологии, гигиены, терапии, хирургии, педиатрии.

© ФГБОУ ВО «Ивановская государственная медицинская академия» Минздрава России, 2020.

# **ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КЛИНИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМ ПИЩЕВАРЕНИЯ, ВЫДЕЛЕНИЯ И ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ**

***Цель изучения темы*** - уметь объяснить:

Физиологические основы некоторых методов клинического изучения функций системы пищеварения, выделения и обмена веществ.

## ***Вопросы для повторения***

1. Строение пищеварительной системы (нормальная анатомия, гистология).
2. Физиологические особенности гладких мышц (нормальная физиология).
3. Основные принципы регуляции функций (нормальная физиология).
4. Физиология вегетативной и эндокринной систем (нормальная физиология).
5. Строение почки и ее кровоснабжение (нормальная анатомия).
6. Строение нефрона (гистология).
7. Строение и функции кожи (гистология, нормальная физиология).

## ***Вопросы для контроля исходного уровня знаний***

1. Перечислите основные отделы желудка.
2. Какие виды секреторных клеток можно обнаружить в слизистой оболочке желудка?
3. Как представлены секреторные клетки в слизистой оболочке различных отделов желудка?
4. Какие нервы иннервируют секреторные клетки желудка?
5. Каковы состав и свойства желудочного сока?
6. Дайте характеристику фаз секреции желудочного сока.
7. Каковы механизмы регуляции желудочной секреции?
8. Какие оболочки составляют стенку желудка?
9. Какие слои различают в мышечной оболочке желудка?
10. Какие нервы иннервируют мышечную оболочку желудка?
11. Как регулируется моторная функция желудка?
12. Что называют основным обменом?
13. Что называют рабочим обменом и рабочей прибавкой?
14. Какие органы выполняют выделительную функцию?
15. Что является структурно-функциональной единицей почки?

16. Назовите особенности кровоснабжения почек.
17. Каковы гистологические особенности капилляров клубочка?
18. Назовите особенности эпителия, образующего стенки канальцев нефрона.
19. Выделение каких веществ осуществляют кожа, дыхательная система, пищеварительная система, почки?
20. Назовите процессы образования мочи.
21. Объясните понятия первичная, вторичная, конечная моча.
22. Чем обусловлено электрическое сопротивление кожи человека?
23. Какие гистологические особенности строения потовых желез?
24. Каковы состав и количество пота?
25. Как осуществляется регуляция деятельности потовых желез?

### ***Структура темы занятия***

1. Методы исследования пищеварительных функций у человека
  - 1.1. Исследование процессов секреции
    - 1.1.1. Зондовые методы
      - 1.1.1.1. Желудочное зондирование
      - 1.1.1.2. Дуоденальное зондирование
  - 1.2. Исследование моторной функции
    - 1.2.1. Зондовые методы
      - 1.2.1.2. Дуоденальное зондирование
    - 1.2.2. Беззондовые методы
      - 1.2.2.1. Электрогастрография
2. Методы исследования выделения
  - 2.1. Исследование выделительной функции почек
    - 2.1.1. Общий анализ мочи
  - 2.2. Исследование выделительной функции кожи
    - 2.2.1. Определение интенсивности потоотделения по электрическому сопротивлению кожи
3. Методы исследования энергообмена
  - 3.1. Прямая калориметрия
  - 3.2. Непрямая калориметрия
    - 3.2.1. Метод полного газового анализа
    - 3.2.2. Метод неполного газового анализа
  - 3.2. Основной обмен
    - 3.2.1. Факторы, определяющие основной обмен

3.2.2. Определение величины фактического основного обмена

3.2.3. Определение величины должного основного обмена

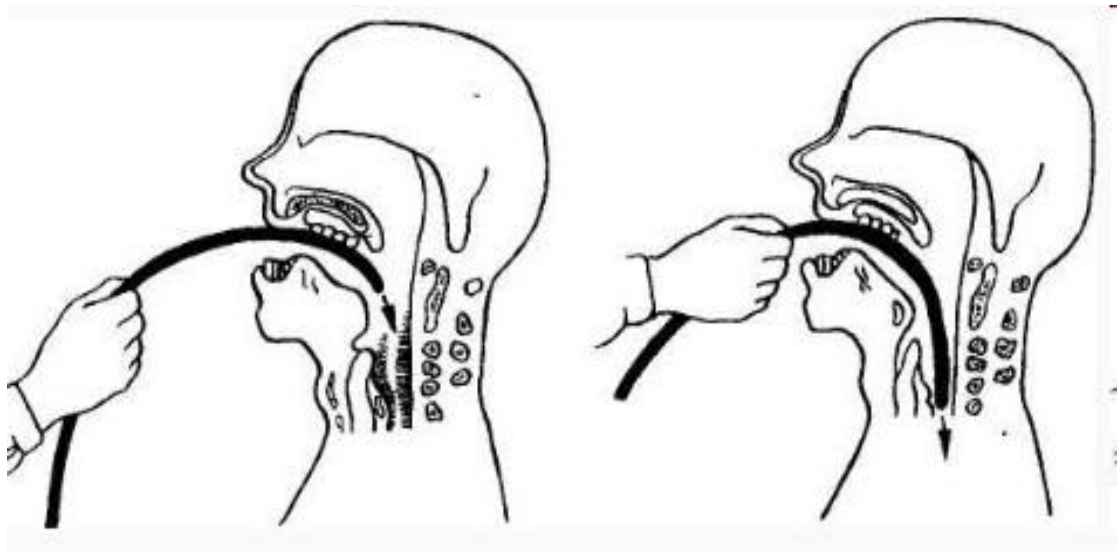
### 3.3. Рабочий обмен

3.3.1. Энергетические затраты организма при разных видах труда

3.3.2. Практическое значение определения величины рабочего обмена

## **Фракционное исследование желудочного сока с помощью тонкого зонда**

Однократное исследование кислотности желудочного сока не отражает состояние его секреторной функции, поэтому применяется метод фракционного исследования. Утром, натощак (через 14 часов после последнего приема пищи) пациенту вводят в желудок тонкий зонд в область дна желудка (первая кольцевая метка должна оказаться за зубами). Удаляют все содержимое желудка. Это порция желудочного сока натощак.



Затем в течение часа каждые 15 минут аспирируют желудочный сок (4 порции). В каждой порции определяют содержание общей и свободной соляной кислоты и пепсина. Суммарный объем этих порций представляет собой объем базальной секреции желудочного сока.

Потом исследуется стимулированная секреция. Для этого применяют стимуляторы желудочной секреции. Существует 2 способа стимуляции: энтеральный (пробный завтрак, например, капустный отвар или мясной бульон) и парентеральный. Пробный завтрак в настоящее время применяются редко в связи со слабым сокогонным эффектом и нестабильностью получаемых результатов. Для парентеральной стимуляции используется подкожное введения гистамина в дозе 0,008 мг/кг массы тела или 0,024 мг/кг.

### Определяемые показатели желудочной секреции

1. Объем сока натощак (табл. 1).
2. Объем сока в течение часа до стимуляции (базальная секреция).
3. Объем сока в течение часа после стимуляции.
4. Общую кислотность, свободную соляную кислоту и содержание пепсина в каждой порции желудочного сока;
5. pH желудочного сока.
6. Продукцию соляной кислоты в базальную и стимулированную фазу секреции вычисляют за 1 час (дебит-час) и выражают в ммоль/ч или мг/ч.

$$D = V_1 E_1 0,001 + V_2 E_2 0,001 + V_3 E_3 0,001 + V_4 E_4 0,001,$$

где D – дебит-час в ммоль/ч,

V – объем порции желудочного содержимого в мл,

E – концентрация HCl (у взрослых общей кислотности, у детей свободной HCl) в титрационных единицах (ТЕ),

0,001 – количество миллимолей HCl в 1 мл желудочного содержимого при концентрации ее, равной 1 ТЕ.

Таблица 1

#### Нормативы показателей желудочной секреции (по данным зондирования желудка)

Показатель	Натощак	Базальная секреция	Гистамин в максимальной дозе 0,024 мг/кг.
Объем желудочного содержимого, мл	50 мл	50-100 мл/ч	180-220 мл/ч
Общая кислотность, ТЕ	20-30	40-60	100-120
Свободная HCl, ТЕ	0-15	20-40	90-110
Дебит-час HCl, ммоль/ч	-	1,5-5,5	9-16

В норме желудочный сок базальной секреции имеет pH 1,4-2,8; концентрация пепсина равна 20-40 г/л.

#### 7. Тип секреции.

Тип секреции определяют на основании результатов исследования базальной и стимулированной секреции.

#### Типы желудочной секреции

- 1) Нормальный (все показатели соответствуют норме),
- 2) возбудимый (объем и кислотность сока повышены как в базальную, так и в стимулированную фазу секреции).
- 3) Астенический (в базальную фазу объем и кислотность увеличены, после стимуляции снижаются).

4) Инертный (в базальную фазу секреции объем и кислотность сока в норме, после стимуляции превышают норму).

5) Тормозной (как в базальную, так и в стимулированную фазу секреции объем и кислотность желудочного сока ниже нормы).

8. Наличие явлений диссоциации.

В норме объем желудочного сока и его кислотность должны изменяться однонаправлено (прямо пропорционально). При патологии наблюдается несоответствие секреторной активности желудка и кислотности выделяемого сока. Это явления диссоциации. Например, если после стимуляции объем секреции увеличивается, а кислотность сока уменьшается.

### **Терминология, используемая при оценке результатов желудочной секреции**

1. Объем секреции:

- нормосекреция (объем секреции в норме),
- гиперсекреция (объем секреции повышен),
- гипосекреция (объем секреции понижен).

2. Общая кислотность:

- нормоацидитас (общая кислотность в норме),
- гиперацидитас (общая кислотность повышена),
- гипоацидитас (общая кислотность понижена).

3. Свободная соляная кислота:

- нормохлоргидрия (концентрация свободной соляной кислоты в норме),
- гиперхлоргидрия (концентрация свободной соляной кислоты повышена),
- гипохлоргидрия (концентрация свободной соляной кислоты понижена).

4. Дебит-час (для взрослых)

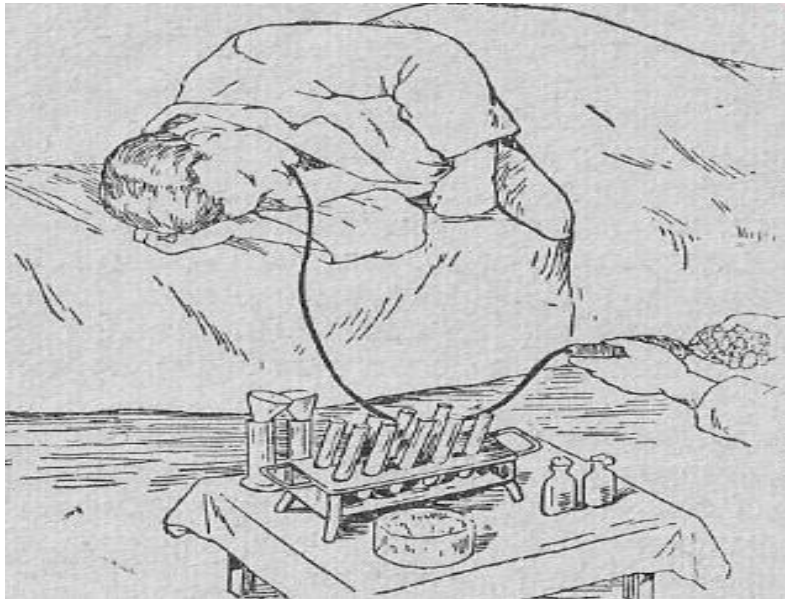
- нормоацидитас (Дебит-час в норме),
- гиперацидитас (Дебит-час повышен),
- гипоацидитас (Дебит-час понижен).

Дебит-час (для детей)

- нормохлоргидрия (Дебит-час в норме),
- гиперхлоргидрия (Дебит-час повышен),
- гипохлоргидрия (Дебит-час понижен).

### **Фракционное дуоденальное зондирование**

Фракционное дуоденальное зондирование (ФДЗ) позволяет получить более четкое представление о функциональном состоянии желчного пузыря и желчных путей, а также диагностировать тип нарушения моторной функции желчного пузыря.



Перед введением зонда больной должен прополоскать полость рта дезинфицирующим раствором. Дуоденальный зонд вводят в двенадцатиперстную кишку утром натощак. Сбор желчи дуоденального содержимого проводят в пронумерованные пробирки, которые меняют каждые 5 минут.

#### **Выделяют 5 фаз ФДЗ.**

1 фаза - холедохус-фаза - отражает базальную секрецию желчи (вне пищеварения) и частично функциональное состояние сфинктера Одди. В результате раздражения двенадцатиперстной кишки оливой зонда выделяется порция прозрачной светло-желтой желчи. Определяется время, в течение которого выделяется желчь, и ее объем. В норме выделяется 15-20 мл желчи в течении 10-15 минут.

После окончания выделения желчи в двенадцатиперстную кишку через дуоденальный зонд медленно, в течение 5-7 минут вводят теплый (37°C) 33% раствор магния сульфата (является стимулятором желчевыделения) – 30 мл или 25% раствор – 50 мл.

2 фаза - закрытого сфинктера Одди (фаза латентного периода желчевыделения) - отражает время от введения раствора до появления окрашенного желчью секрета. В это время желчь не выделяется. В норме эта фаза продолжается 3-6 минут и отражает тонус желчного пузыря.

3 фаза - А-желчи (фаза пузырного протока) - начинается с раскрытия сфинктера Одди и появления светлой желчи А до начала выделения темной концентрированной желчи желчного пузыря. В норме этот период продолжается 3-6 минут, в течении которого выделяется 3-5 мл светлой желчи из пузырного и общего желчного протоков. Эта фаза отражает тонус желчного пузыря и сфинктера Люткенса (расположен в месте перехода шейки желчного пузыря в пузырный проток).



Желчь 1,2 и 3 фаз составляет классическую порцию А обычного (нефракционного) дуоденального зондирования (табл.2).

4 фаза - желчного пузыря (пузырной желчи, фаза В-желчи) - характеризует расслабление сфинктера Люткенса и опорожнение желчного пузыря. В норме время опорожнения желчного пузыря составляет 20-30 минут, в течении этого времени выделяется 30-60 мл темно-оливковой пузырной желчи.

5 фаза - фаза печеночной желчи-С - наступает после окончания выделения В-желчи. Начинается фаза с момента появления золотистой желчи (печеночной). Эта фаза характеризует внешнесекреторную деятельность печени.

Таблица 2

### Нормативы показателей классического дуоденального зондирования

Показатели	Порция «А»	Порция «В»	Порция «С»
Количество	20-35 мл	30-60 мл	50-60 мл/ч
Цвет	золотисто-желтый	темно-коричневый, темно-оливковый	светло-желтый
Прозрачность	прозрачная	прозрачная	прозрачная
Плотность, кг/л	1,00-1,015	1,016-1,035	1,007-1,011
рН	слабощелочная реакция	6,5-7,5	7,5-8,2
Вязкость, капли/мин		68-74	
Клетки цилиндрического эпителия в поле зрения	единичные	единичные	единичные
Кристаллы холестерина	единичные	единичные	единичные
Кристаллы кальция билирубината	единичные	единичные	единичные

Полученную при дуоденальном зондировании желчь исследуют биохимически, микроскопически, бактериоскопически, определяют ее физические свойства и чувствительность флоры к антибиотикам. Исследовать желчь необходимо немедленно после ее получения, так как содержащиеся в ней желчные кислоты быстро разрушают форменные элементы.

### Оценка общего анализа мочи

Для исследования используют утреннюю порцию. Оцениваются следующие показатели мочи: цвет, прозрачность, реакция, удельный вес, белок мочи, наличие прочих компонентов, микроскопический состав осадка.

В табл. 3 представлены нормативы показателей общего анализа мочи.

### Нормы показателей общего анализа мочи

Показатели	Норма
Цвет	от светло-желтого до насыщенного желтого
Прозрачность	прозрачная
рН	5,0 - 7,0
Удельный вес	1014 - 1024
Белок	до 0,03 г/л
Прочие компоненты	-
Микроскопия осадка	
Клеточные элементы	единичные плоские эпителиальные клетки в поле зрения; эритроциты и лейкоциты до 1-5 в поле зрения
Цилиндры	-
Бактерии	-
Соли	Ураты, оксалаты, фосфаты

### Непрямая калориметрия с полным газовым анализом

Метод основан на определении теплообразования в организме по его газообмену.

Исследование газообмена можно производить открытым способом с помощью мешка Дугласа, который позволяет собрать выдыхаемый воздух и определить его газовый состав. Мешок из воздухонепроницаемой ткани укрепляется на спине обследуемого. В течение 10-15 минут человек дышит через загубник или маску, где имеются клапаны, позволяющие свободно вдыхать воздух из атмосферы, а выдыхать в мешок.

Зная газовый состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха, можно определить объем поглощенного кислорода и выделившегося углекислого газа, то есть провести полный газовый анализ и определить дыхательный коэффициент (ДК).

Каждому дыхательному коэффициенту соответствует определенный калорический эквивалент кислорода (КЭК). По таблице находим соответствующий данному ДК КЭК.

	ДК	КЭК
У	1	5,05 Ккал
Б	0,8	4,81 Ккал
Ж	0,7	4,69 Ккал
смешанная пища	0,82	4,83 Ккал

Для определения величины энергообмена необходимо КЭК умножить на объем поглощенного кислорода.

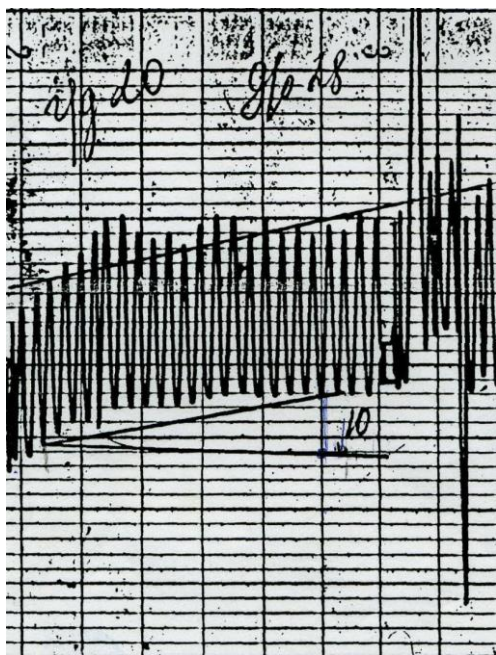
## Определение основного обмена методом непрямой калориметрии с неполным газовым анализом (с помощью спирограммы)

Как правило, этот метод используется для определения основного обмена.

Относительное постоянство ДК у людей при обычном питании в условиях покоя позволяет производить достаточно точное определение энергетического обмена, вычисляя только количество потребленного кислорода. Определив количество поглощенного кислорода и приняв усредненный ДК равным 0,83, можно рассчитать энергообразование в организме. КЭК при данном ДК равен 4,83 ккал.

Количество потребленного организмом кислорода определяют с помощью спирографа закрытого типа. Испытуемый получает кислород из резервуара. Выделяемый углекислый газ поглощается в спирографе натронной известью. Объем циркуляционной системы прибора в процессе исследования уменьшается на объем поглощенного испытуемым кислорода. Это отражается на спирограмме в виде ее отклонения от горизонтального уровня.

### Спирограмма, используемая для расчета количества потребленного кислорода



Скорость движения ленты – 50 мм/мин.

Масштаб 1 : 20 (1 мм соответствует 20 мл кислорода).

Потребление кислорода в 1 минуту определяют по наклону спирограммы. Для этого измеряют высоту ее отклонения в точке, соответствующей 1 минуте от начала записи. Используя масштаб, переводят полученное значение в объемные единицы кислорода. Высота наклона соответствует количеству поглощенного кислорода (1мм

соответствует 20 мл потребленного кислорода). Определив количество поглощенного за 1 мин. кислорода, вычисляют его потребление за 1 сутки. Для определения величины расхода энергии объем поглощенного кислорода за сутки умножают на усредненный калорический эквивалент кислорода. Используя данные о пациенте, приведенные на спирограмме, определяют по таблицам величину должного основного обмена и сравнивают его с фактическим.

### **Дополнительный блок информации (возрастные особенности)**

В первые дни жизни желудочный сок имеет низкую кислотность, низкую активность пепсина, который, однако, хорошо расщепляет казеин – белок молока. Хорошо расщепляются также жиры молока, так как они находятся в эмульгированном состоянии. Моторная функция желудка и кишечника, а также процессы всасывания хорошо выражены с рождения.

В процессе старения в органах желудочно-кишечного тракта нарастают атрофические изменения эпителия. Снижается желудочная секреция и моторная функции желудка. В слизистой оболочке уменьшается количество обкладочных клеток. Часто возникают гипоацидные состояния. Ослабляются рефлекторные влияния на желудочную секрецию. Ослабевают перистальтика кишечника, что нередко является причиной старческих запоров. Снижается моторная функция желчного пузыря. Нарушение секреторной и моторной функций и моторики способствует размножению в желудочно-кишечном тракте микрофлоры, часто патогенной.

Для периода детства, также как и для внутриутробного периода, характерно преобладание анаболических процессов. Интенсивность образования глюкозы из гликогена у новорожденных гораздо выше, чем у взрослых. Образующаяся глюкоза быстро используется в обмене веществ. В первые дни после рождения возрастает расщепление жира как источника энергии, так как запасы гликогена у новорожденных быстро истощаются. Интенсивный гликогенолиз сменяется усилением глюконеогенеза. Соответственно выше в расчете на кг массы тела и расход энергии. Относительная величина основного обмена в первый год жизни составляет около 2,4 кг•ккал/час (у взрослых – 1 ккал•кг/час).

В пожилом возрасте снижается интенсивность обновления белков, уменьшается гликогендепонирующая функция печени. Величина основного обмена снижается.

У новорожденного ребенка в несколько раз ниже почечный плазмоток и гломерулярная фильтрация. Почки новорожденного не способны продуцировать гипертоничную по отношению к плазме крови мочу. Лишь к концу первого года осмотическое давление мочи приближается к уровню взрослых. В основе низкой

концентрационной способности почек новорожденных лежит незрелость поворотной-противоточной системы, низкая чувствительность канальцевого аппарата к АДГ и альдостерону.

В пожилом возрасте происходит снижение почечного плазмотока, гломерулярной фильтрации, канальцевой секреции, осмотического концентрирования мочи. Параллельно уменьшается кровоснабжение нефрона и функциональная способность их клеток. В результате склеротических изменений идет постепенная инволюция клубочков.

### Учебные ситуационные задачи

1. Оцените результаты исследования желудочного содержимого тонким зондом:

Порции	Количество в мл.	Цвет	Слизь	Желчь	Кровь	Кислотность в Т.Е.	
						Свободная HCl	Общая кислотность
Натошак	10	серый	+	-	-	40	50
1 через 15 мин.	100	серый	++	-	+	40	70
2 через 30 мин.	50	серый	++	-	-	80	110
3 через 45 мин.	45	серый	++	-	+	130	140
4 через 60 мин.	30	серый	++	-	-	120	130

После введения гистамина

1 через 15 мин.	40	серый	+	-	-	120	140
2 через 30 мин.	150	серый	++	-	+	230	250
3 через 45 мин.	100	серый	++	-	-	200	240
4 через 60 мин.	50	серый	+	-	+	180	220

Ответ: 1) натошак - гипосекреция (снижен объем секреции), гиперацидитас (повышена общая кислотность), гиперхлоргидрия (повышена концентрация свободной HCl); 2) базальная секреция - гиперсекреция, гиперацидитас, гиперхлоргидрия,  $D = 22,7$  (гиперацидитас); 3) стимулированная секреция - гиперсекреция, гиперацидитас, гиперхлоргидрия,  $D = 78,1$  (гиперацидитас).

2. Оцените результаты дуоденального зондирования:

Показатели	Порция «А»	Порция «В»	Порция «С»
Количество	25 мл	50 мл	53 мл/ч
Цвет	золотисто-желтый	темно-коричневый	светло-желтый
Прозрачность	прозрачная	прозрачная	прозрачная

Плотность, кг/л	1,01	1,03	1,009
pH	слабощелочная реакция	7,1	7,7
Вязкость, капли/мин		71	
Клетки цилиндрического эпителия в поле зрения	единичные	единичные	единичные
Кристаллы холестерина	единичные	единичные	единичные
Кристаллы кальция билирубината	единичные	единичные	единичные

Ответ: результаты дуоденального зондирования соответствуют норме.

3. У исследуемого, выполняющего в течение 40 минут комплекс тренировочных физических упражнений, определены следующие показатели. Газовый состав выдыхаемого воздуха: кислород - 15,2%, углекислый газ - 4,8%. МОД - 12 л. В атмосферном воздухе содержится: кислород - 21,0%, углекислый газ - 0,03%. Вычислить затраты энергии за время тренировки.

1) Определение процента потребленного кислорода и выделившегося углекислого газа

$21,0 - 15,2 = 5,8(\%)$  - потреблено кислорода

$4,8 - 0,03 = 4,77(\%)$  - выделено углекислого газа

2) Определение дыхательного коэффициента (ДК)

$ДК = 4,77 : 5,8 = 0,82$

3) Определение калорического эквивалента кислорода (КЭК) по таблице

$КЭК = 4,83 \text{ Ккал}$

4) Определение объема поглощенного кислорода

Зная МОД, равный 12л, и процент кислорода, пошедшего на окисление (5,8), находим объем кислорода, потребленный за 1 мин. работы (0,69л).

$0,69 * 40 = 27,6(\text{л})$  - объем кислорода, поглощенный за 40 мин. выполнения тренировочных упражнений.

5) Определение энергозатрат за время тренировки

$27,6 * 4,83 = 133,308(\text{Ккал})$

Ответ: Энергозатраты за время тренировки - 133,308 Ккал.

4. Определите величины фактического и должного основного обмена у мужчины 28 лет, имеющего рост 192 см, вес 87 кг и потребляющего за 1 минуту 290 мл кислорода. Оцените фактический основной обмен.

1) ДК равен 0,85 (при употреблении смешанной пищи)

2) Определение по таблице величины КЭК, соответствующего ДК 0,85

$КЭК = 4,83 \text{ Ккал}$

3) Определение фактического основного обмена

$0,290 * 4,83 = 1,4(\text{Ккал})$  - фактический основной обмен за 1 мин.

1,4\*60\*24=2017(Ккал) - фактический основной обмен в сутки

4) Определение должного основного обмена по таблице с учетом пола, возраста, массы тела и роста человека

Должный основной обмен (в сутки) - 2028Ккал

5) Сравнение величин фактического и должного основного обмена

Величина фактического основного обмена отклоняется от должного не более, чем на 10 %.

Ответ: Фактический основной обмен соответствует норме.

5. Оцените результаты общего анализа мочи:

Цвет	соломенно-желтый
Прозрачность	прозрачная
pH	слабо-кислая
Удельный вес	1023
Белок	-
Прочие компоненты	-
Микроскопия осадка	
Клеточные элементы	плоские эпителиальные клетки - 1-2 в поле зрения эритроциты - лейкоциты - единичные в поле зрения
Цилиндры	-
Бактерии	-

Суточный диурез - 1680 мл.

Ответ: результаты общего анализа мочи соответствуют норме.

### **Вопросы для контроля результатов усвоения**

1. Какими клиническими методами изучают секреторную функцию желудка? Каковы их сущность и клиническое значение?
2. Какими клиническими методами изучают моторную функцию желудка? Каковы их сущность и клиническое значение?
3. Как рассчитать дыхательный коэффициент?
4. Что такое калорический эквивалент кислорода, от чего он зависит?
5. В чем различие методов прямой и непрямой калориметрии?
6. В чем различие должного и фактического основного обмена?
7. Каково клиническое значение определения основного обмена?
8. Какие профессиональные группы выделяются в зависимости от энергозатрат организма?
9. Каково клиническое значение определения рабочего обмена?
10. Какой объем конечной мочи образуется в почках за сутки и каков ее состав?
11. Выделение каких веществ осуществляет кожа?

12. Какой метод позволяет оценить интенсивность потоотделения? Каковы его сущность и практическое значение?

**Задачи для контроля результатов усвоения**

1. Оцените результаты исследования желудочного содержимого тонким зондом:

Порции	Количество в мл.	Цвет	Слизь	Желчь	Кровь	Кислотность в Т.Е.	
						Свободная НСІ	Общая кислотность
Натошак	5	серый	-	-	-	10	15
1 через 15 мин.	40	серый	+	-	-	60	80
2 через 30 мин.	60	серый	-	-	-	65	82
3 через 45 мин.	35	серый	+	-	-	70	90
4 через 60 мин.	30	серый	-	-	-	40	70

После введения гистамина

1 через 15 мин.	15	серый	+	-	-	20	100
2 через 30 мин.	5	серый	-	-	-	20	110
3 через 45 мин.	10	серый	+	-	-	30	117
4 через 60 мин.	10	серый	-	-	-	60	105

2. Оцените результаты исследования желудочного содержимого тонким зондом:

Порции	Количество в мл.	Цвет	Слизь	Желчь	Кровь	Кислотность в Т.Е.	
						Свободная НСІ	Общая кислотность
Натошак	20	серый	-	-	-	0	8
1 через 15 мин.	5	серый	+	-	+	0	8
2 через 30 мин.	1	серый	+	-	-	0	6
3 через 45 мин.	0,5	серый	+	-	+	0	5
4 через 60 мин.	0,5	серый	+	-	-	0	5

После введения гистамина

1 через 15 мин.	20	серый	+	-	+	3	7
2 через 30 мин.	1	серый	+	-	-	3	7



3 через 45 мин.	5	серый	+	-	+	0	5
4 через 60 мин.	0,5	серый	+	-	-	0	5

3. Оцените результаты дуоденального зондирования:

Показатели	Порция «А»	Порция «В»	Порция «С»
Количество	30 мл	55 мл	55 мл/ч
Цвет	золотисто-желтый	темно-оливковый	светло-желтый
Прозрачность	прозрачная	прозрачная	прозрачная
Плотность, кг/л	1,015	1,02	1,01
pH	слабощелочная реакция	7,0	8,1
Вязкость, капли/мин		68	
Клетки цилиндрического эпителия в поле зрения	единичные	единичные	единичные
Кристаллы холестерина	единичные	единичные	единичные
Кристаллы кальция билирубината	единичные	единичные	единичные

4. Оцените результаты дуоденального зондирования:

Показатели	Порция «А»	Порция «В»	Порция «С»
Количество	35 мл	60 мл	60 мл/ч
Цвет	золотисто-желтый	темно-коричневый	светло-желтый
Прозрачность	прозрачная	прозрачная	прозрачная
Плотность, кг/л	1,00	1,017	1,008
pH	слабощелочная реакция	6,5	7,5
Вязкость, капли/мин		70	
Клетки цилиндрического эпителия в поле зрения	единичные	единичные	единичные
Кристаллы холестерина	единичные	единичные	единичные
Кристаллы кальция билирубината	единичные	единичные	единичные

5. Определить затраты энергии у ребенка 8 лет за время 10-минутной подвижной игры, если МОД составляет 9 л. Состав выдыхаемого воздуха: кислород - 16,3%, углекислый газ - 4,5%. В атмосферном воздухе: кислород - 21,0%, углекислый газ - 0,03%.

6. У исследуемого, работающего в течение 5 минут на велоэргометре, определены следующие показатели. Газовый состав выдыхаемого воздуха: кислород - 15,5%,

углекислый газ - 4,9%. МОД - 10 л. В атмосферном воздухе содержится: кислород - 21,0%, углекислый газ - 0,03%. Вычислить затраты энергии за время тренировки.

7. Определите величины фактического и должного основного обмена у пациента-женщины 42 лет, ростом 163 см, весом 52 кг и потребляющей за 1 минуту 170 мл кислорода. Оцените фактический основной обмен.

8. Исследуемый ребенок - мальчик 10 лет, ростом 130 см, весом 26 кг. За 1 минуту потребляет 160 мл кислорода. Произвести расчет должного и фактического основного обмена. Вычислить указанные величины на 1 кг веса.

9. Оцените результаты общего анализа мочи:

Цвет	светло-желтая
Прозрачность	прозрачная
рН	слабо-кислая
Удельный вес	1012
Белок	1,5 г/л
Прочие компоненты	-
Микроскопия осадка	
Клеточные элементы	плоские эпителиальные клетки - 1-2 в поле зрения эритроциты - 2-3 в поле зрения лейкоциты - 6-7 в поле зрения
Цилиндры	гиалиновые единичные
Бактерии	-

Суточный диурез - 2250 мл.

10. Оцените результаты общего анализа мочи:

Цвет	темно-желтого
Прозрачность	мутная
рН	кислая
Удельный вес	1035
Белок	15 г/л
Прочие компоненты	глюкоза
Микроскопия осадка	
Клеточные элементы	плоские эпителиальные клетки - 5-6 в поле зрения эритроциты - 5-6 в поле зрения лейкоциты - 3-4 в поле зрения
Цилиндры	гиалиновые - 15-16 в поле зрения зернистые - 10-15 в поле зрения
Бактерии	-

Суточный диурез - 880 мл.

## Литература по теме

### *А. Основная:*

1. Нормальная физиология: учебник для студентов медицинских вузов /Агаджанян Н.А., Смирнов В.М. - М.: Медицинское информационное агентство, 2009. – 520 с.
2. Нормальная физиология: учебник для медицинских вузов / Р.С. Орлов, А.Д. Ноздрачев; науч. ред. Э. Г. Улумбеков. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2006. - 687 с.
3. Руководство к практическим занятиям по нормальной физиологии /Под ред. К.В.Судакова, А.В.Котова, Т.Н.Лосевой. - М.: Медицина, 2002.– 704 с.

### *Б. Дополнительная*

1. Нормальная физиология [Электронный ресурс]: приложение к учебнику на компакт-диске / Р.С. Орлов, А.Д. Ноздрачев. – Электрон. дан. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM)
2. Дегтярев В.П., Коротич В.А., Фенькина Р.П.. Нормальная физиология: Уч. пособие. – М, 2002. – 304 с.