Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого»   
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Фармацевтический колледж

**Теория и практика лабораторных**

**биохимических исследований**

сборник методических указаний

для обучающихся к практическим занятиям

по специальности 31.02.03 – Лабораторная диагностика

(базовой, углубленной подготовки)

В 4 частях

Часть 4

Красноярск

2016

УДК 616-074(07)

ББК 53.45

Т 33

Теория и практика лабораторных биохимических исследований : сб. метод. указаний для обучающихся к практ. занятиям по специальности 31.02.03 – Лабораторная диагностика (базовой, углубленной подготовки) / сост. Г. В. Перфильева ; Фармацевтический колледж. – Красноярск : тип. КрасГМУ, 2016. – Ч. 4. - 162 с.

**Составитель:** Перфильева Г.В.;

Сборник методических указаний к практическим занятиям предназначен для аудиторной работы обучающихся. Составлен в соответствии с ФГОС СПО (2014 г.) по специальности 31.02.03 – Лабораторная диагностика, рабочей программой дисциплины (2015 г.) и СТО СМК 4.2.01-11. Выпуск 3.

Рекомендован к изданию по решению методического совета Фармацевтического колледжа (протокол № 4 от «12» декабря 2016 г.)

© ФГБОУ ВО КрасГМУ

им. проф. В.Ф.Войно-Ясенецкого

Минздрава России, Фармацев-тический колледж, 2016

Оглавление

[СОВРЕМЕННЫЕ ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В БИОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ. 4](#_Toc469149700)

[ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НАТРИЯ И КАЛИЯ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ 10](#_Toc469149701)

[ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРИДОВ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ 17](#_Toc469149702)

[ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МАГНИЯ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ 20](#_Toc469149703)

[ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КАЛЬЦИЯ И ФОСФАТОВ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ 25](#_Toc469149704)

[ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЖЕЛЕЗА ЖСС В СЫВОРОТКЕ КРОВИ 31](#_Toc469149705)

[ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОС ОРГАНИЗМА. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ. 38](#_Toc469149706)

[ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ ПО ТЕМЕ «ВОДНО-МИНЕРАЛЬНЫЙ ОБМЕН И КОС ОРГАНИЗМА» 43](#_Toc469149711)

[ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОТРОМБИНОВОГО ВРЕМЕНИ (ПО, МНО). 50](#_Toc469149717)

[ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЧТВ ПЛАЗМЫ. 63](#_Toc469149724)

[ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРОМБИНОВОГО ВРЕМЕНИ ПЛАЗМЫ 69](#_Toc469149725)

[ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ФИБРИНОГЕНА В ПЛАЗМЕ 74](#_Toc469149726)

[ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВНОСТИ АНТИТРОМБИНА III ПЛАЗМЫ 80](#_Toc469149727)

[ОПРЕДЕЛЕНИЕ РФМК ПЛАЗМЫ 84](#_Toc469149728)

[ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ ПО ТЕМЕ «ГЕМОСТАЗ». 87](#_Toc469149729)

[КОМПЛЕКС ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИИ СЕРДЦА 95](#_Toc469149730)

[КОМПЛЕКС ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ 105](#_Toc469149733)

[КОМПЛЕКС ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИИ ПЕЧЕНИ 113](#_Toc469149738)

[КОМПЛЕКС ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИИ ПОЧЕК 124](#_Toc469149742)

[ВИДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ. 134](#_Toc469149744)

[ВНУТРИЛАБОРАТОРНЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА. 139](#_Toc469149745)

[ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ ПО ТЕМЕ «ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ». 148](#_Toc469149747)

[ЗАЧЕТНОЕ ЗАНЯТИЕ 160](#_Toc469149748)

ЛИТЕРАТУРА …......................................................................................................................161

**СОВРЕМЕННЫЕ ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В БИОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ.**

**Значение темы:**

В современной клинической лабораторной диагностике используются методы, резко отличающиеся друг от друга, что обусловлено спецификой конкретных видов исследований, поэтому высокотехнологическое оборудование, используемое при клинических лабораторных исследованиях, функционирует на основе разнообразных принципов. Наиболее широко в клинической лабораторной диагностике используются количественные методы определения биологических жидкостей. Арсенал современных лабораторий дает возможность определять содержание в биологических жидкостях более 1000веществ и компонентов. Для этого интенсивно используются современные высокие технологии, большинство из которых сочетает несколько методов пробоподготовки, разделения и определения конечной концентрации анализируемого компонента.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен **знать**:

- современные методы клинической аналитики, их классификацию

**Уметь:**

- работать на современном автоматизированном оборудовании

- интерпретировать бланки анализов с различных анализаторов

Студент должен овладеть **общими компетенциями**:

OK 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

OK 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 9. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности

ОК 12. Оказывать первую медицинскую помощь при неотложных состояниях.

ОК 13. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

Студент должен овладеть **профессиональными компетенциями**

ПК 3.3. Регистрировать результаты биохимических исследований.

**План изучения темы:**

**1.Контроль исходного уровня знаний.**

Ответьте на вопросы:

1. Методы, основные на физико-химических принципах (оптические методы) – сущность, применение.
2. Методы, основные на электрохимических принципах (оптические методы) – сущность, применение.
3. Разделительные методы - виды, сущность, применение
4. Методы, основные на иммунологических реакциях - сущность, применение
5. Методы, основные на молекулярно-биологических технологиях - сущность, применение
6. Методы, основные на неинвазивных технологиях - сущность, применение

**2. Содержание темы.**

**Классификация биохимических анализаторов.**

Несмотря на большое разнообразие анализаторов, существуют принципы, позволяющие классифицировать имеющиеся в настоящее время биохимические анализаторы.

1. Автоматизация пробоотборника, прободозирования:

- автоматизированный пробоотборник – **автоматизированный анализатор**;

- отсутствует автоматизированный пробоотборник, процесс эксплуатации требует постоянного присутствия и участия оператора. – **полуавтоматический анализатор**.

2. По предназначению биохимические анализаторы подразделяю на три основные типа:

- одноцелевые анализаторы – определяют один определенный компонент;

- анализаторы для определения родственных компонентов;

- многоцелевые автоматические устройства.

3. В зависимости от конструктивных особенностей и предоставляемых возможностей выполнения аналитических процедур все анализаторы делятся на 3 класса:

- 1-й класс – автоанализаторы реализирующие принцип «BATCH-системы» т.е. выполнения исследований «по тестам» или «от методики к методике»

- 2- й класс – селективные анализаторы – обеспечивающие режим работы «по пациентам»в отдельных реакционных кюветах.

- 3-й класс – многофункциональные «интеллектуальные» системы с ионоселективными блоками, многоканальные биохимические анализаторы, предназначенные для использования в диагностических центрах.

4. В зависимости от производительности, характеризующей его потенциальную возможность, анализаторы делятся:

- биохимические анализаторы большой производительности (более 500 анализов в час);

- биохимические анализаторы средней производительности (80-500 анализов в час);

- биохимические анализаторы с низкой производительностью (менее 80 анализов в час).

5. В зависимости от габаритов и массы приборов различают анализаторы:

- портативные, вес которых не превышает 60 г.

- настольные анализаторы

- напольные анализаторы.

6. По принципу компоновки анализаторы делятся:

- монолитные анализаторы;

- комбинированные анализаторы;

- блочные (модульные) системы.

7. В зависимости от принципа работы анализаторы делятся:

- анализаторы последовательного анализа;

- анализаторы параллельного анализа;

- анализаторы селективного анализа.

8. По количеству проб одновременно подвергающихся конечной детекции, биохимические анализаторы классифицируются:

- одноканальные, измеряющие только по одной пробе;

- двуканальные, измеряющие одновременно две пробы;

- многоканальные, позволяющие измерить одновременно большое количество проб.

9. В зависимости от принципа действия, анализаторы классифицируются:

- анализаторы проточного принципа действия, когда все исследования проводятся в потоке проб, транспортируемых по трубкам и разделенных воздушными прослойками;

- анализаторы дискретного действия, с использованием специальных каруселей, картриджей;

- анализаторы роторного принципа действия, при котором смешивание пробы с реактивами, термостатирование и детекция осуществляются во время вращения ротора центрифуги, жидкость при этом перемещается по радиальным каналам ротора в соответствующие кюветы, вращающиеся вместе с ним.

10. Одна из важных характеристик – это отношение анализатора к реактивам, используемым при анализе:

- «закрытые» системы, анализаторы, работающие исключительно с реактивами фирмы-изготовителя, прописи к которым неизвестны.

- «открытые» системы, анализаторы в которых можно использовать реактивы других фирм, вводя в память компьютера параметры всех необходимых реакций.

11. В зависимости от физико-химического принципа, лежащего в основе работе анализатора, они классифицируются:

- основанные на фотометрии;

- основанные на спекрофотометрии;

- основанные на флюориметрии;

- основанные на турбодиметрии;

- электрохимические анализаторы

- ионоселективные анализаторы

- анализаторы на «сухой химии»

- комбинированные анализаторы.

12. По назначению биохимические анализаторы подразделяются :

- анализаторы, предназначенные для анализов, выполняемых в централизованных лабораториях и крупных ЛПУ.

- анализаторы, использующиеся на приеме у врача и у постели больного, анализаторы «по месту лечения», работающие на основе «сухой химии».

- анализаторы для массовых и специальных исследований.

**Критерии оценки надежности автоматических биохимических анализаторов.**

Автоматические биохимические анализаторы имеют внешний или внутренний компьютер последнего поколения. Он осуществляет не только управление работой, но и ее контроль, в том числе контроль качества. Тем самым обеспечивая надежность работы анализатора. В целом автоматический анализатор считается надежным и обеспечивающим достоверные результаты, если соблюдаются следующие требования:

1. Воспроизводимость методики в пределах 3-4%
2. Погрешность метода меньше 2%
3. Правильность в пределах 2-4%
4. Дрейф не менее 8 часов (надежным считают прибор, который может работать без настройки 8 и более часов).
5. **Самостоятельная работа.**
6. Используя Интернет-ресурсы найдите предложенные анализаторы, ознакомьтесь с их характеристикой и определите к каким классам (по всем позициям) они относятся.

**Анализаторы:**

- Vitelab Eclips abhvs «Мерк»

- Human фирмы «Human GmbH»

- Hitachi-911

- Synchron CX5 Delta

- Cobas Mira

- SuperZet-818

- Abbott Spectrum II

- Хем-1 фирмы «Техникон»

- KONE Progress plus

- Chem Well

- Конелаб фирмы «Thermo Labsystems»

- Pentra 400

- Airone 200

- DCA 2000

- АБ-02-УОМЗ

- Roki -2002

- ABL-620

- ICA 2

- Easy Stat

- Easy Lyte

- Reflotron IY

- Accu Chec Easy

- Stat-fax 1904/ PLUS

- Microlab 300

- Spectrum

- Глюкоза, фирмы «Бекман»

- Dimension RxL

- [Olympus AU](http://www.delrus.ru/index.php?part_name=goods&group=1854)

- сапфир 350

1. Подготовьте презентацию одного из анализаторов, используя Интернет-ресурсы.

3.Оценитепредложенные бланки анализа с различных анализаторов, результаты запишите в тетрадь

1. Работа с учебником: в тексте учебника Полотнянко Л.И. **«**Современные высокие технологии и автоматизированные системы в лабораторной службе» стр. 347-358.

5. Найдите пояснения к следующим терминам, запишите в тетрадь:

АРМ – автоматизированное рабочее место;

АСУ – автоматизированная система управления

ЛИС – лабораторная информационная система

**4. Подведение итогов.**

Итоговая оценка за занятие складывается из оценки за устный ответ, заполнения таблиц, решения ситуационных задач и тестовых заданий, , ведения рабочей тетради

**5. Домашнее задание:** (1) с. 20-45, конспект лекции

Самостоятельная работа:

1. Подготовьте презентацию одного из анализаторов.

# **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НАТРИЯ И КАЛИЯ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ**

**Значение темы:**

Вода обязательный спутник жизни: нет ни одного известного нам организма, который мог бы обходится без нее. Большое количество воды внутри и вне клеток указывает на необходимость ее для процессов жизнедеятельности организма. Функции клеток зависит от общего количества внутриклеточной и внеклеточной воды, от обводнения субклеточных структур, от водного микроокружения макромолекул. Нарушение водного баланса клеток организма приводит к тяжелым последствиям, вплоть до гибели организма.

С обменом воды тесно связан минеральный обмен. Минеральные вещества вместе с водой создают среду, в которой протекают все обменные процессы в клетках. С минеральными веществами связаны все биоэлектрические и электрофизиологические явления в организме. Минеральные вещества обеспечивают осмотическое давление. Нарушение минерального обмена приводит к тяжелым последствиям.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен

**знать**:

- роль воды в организме человека;

- роль минеральных веществ в организме человека;

- гормональной регуляцию водно-электролитного обмена;

- значение натрия, калия, в процессах жизнедеятельности организма;

**Уметь:**

* получать плазму и сыворотку из венозной крови;
* определять содержание ионов натрия и хлора в плазме крови;
* готовить лабораторную посуду для проведения исследования показателей минерального обмена;
* оценивать результаты исследований и интерпретировать их;
* заполнять бланк анализа.

Студент должен овладеть **общими компетенциями**:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7.Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

ОК 13. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

Студент должен овладеть **профессиональными** ОК 13. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

Студент должен овладеть **профессиональными компетенциями**

ПК 3.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных биохимических исследований.

ПК 3.2. Проводить лабораторные биохимические исследования биологических материалов; участвовать в контроле качества.

ПК 3.3. Регистрировать результаты биохимических исследований.

ПК 3.4. Проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

**План изучения темы**

**1.Контроль исходного уровня знаний.**

Ответьте на вопросы:

1. Определение «водно-минеральный обмен»;
2. Функции воды в организме;
3. Распределение воды в организме;
4. Характеристика осмотического давления
5. Характеристика онкотического давления
6. Характеристика хлора и натрия.
7. Основные методы исследования водно-минерального обмена.
8. Особенности преаналитического этапа исследования ВМО

**2. Содержание темы.**

**Методы исследования минерального обмена.**

**1. Пламенная фотометрия.**

Пламенная фотометрия представляет собой один из видов эмиссионного спектрального анализа. Принцип метода заключается на способности ряда элементов испускать лучи света определенной длины волны в пламени газовой горелки. Возникающее в пламени излучение определяемого элемента определяется посредством светофильтров от излучения других элементов и, попадая на фотоэлемент, вызывая фототок, интенсивность которого измеряется гальванометром. Натрий окрашивает пламя в ярко-желтый цвет. Калий – слабый красно-фиолетовый.

**2. Ионометрический метод.**

Метод ионометрического определения натрия и калия, состоит в измерении электрохимического потенциала ионоселективного электрода, погруженного в исследуемый раствор. Электрическая схема потенциометра включает в себя электрод сравнения (потенциал которого известен) и индикаторный (ионоселективный) электрод, потенциал которого измеряется. Значение потенциала индикаторного электрода позволяет судить об активности присутствующих в растворе ионов: калия, натрия, кальция.

Для определения других электролитов (кальция, хлоридов, магния, железа) обычно используют методы:

**3. Ферментативный колориметрический метод: о**снован на образовании цветных соединений электролитов с различными реактивами.

**4. Титриметрический метод.** Данный метод имеет основной недостаток - индикаторный переход не всегда удается зафиксировать точно.

**Преаналитический этап исследований водно-минерального обмена.**

При исследовании минерального обмена необходимо соблюдать следующие условия:

* Предпочтительным материалом для исследования является сыворотка крови, негемолизированная и не желтушная;
* Кровь берется натощак, последний прием пищи перед взятием крови не менее, чем за 12 ч. Следует исключить физические нагрузки, прием алкоголя, продукты, содержащие исследуемые минеральные вещества;
* Не менее, чем за 5 дней следует исключить препараты, содержащие железо, кальций и т.д.;
* При заборе крови пациент находится в положении сидя или лежа, при повторных исследованиях следует соблюдать одно и то же положение тела;
* Кровь собирают в неметаллическую и не стеклянную посуду, пластмассовые пробирки, избегая венозного стаза и гемолиза;
* При транспортировки биоматериала следует избегать вибрации пробирок, длительное хранение цельной крови недопустимо;
* При получении сыворотки кровь следует как можно быстрее отцентрифугировать, и отделить ее от сгустка и клеток крови;
* В программе срочных анализов определение натрия и калия должно быть выполнено не позднее 30 мин с момента поступления.

**Клинико-диагностическое значение определения калия**

**в сыворотке крови.**

**Калий –** основной внутриклеточный катион. 98% калия находится в клетках. В основном калий содержится в мышцах и печени.

Суточная потребность составляет – 2.5 – 5.0 г. В течение суток поступает с пищей до 6г. Физиологическое значение:

* Необходим для синтеза протеинов, АТФ, гликогена.
* Принимает участие в формировании потенциала покоя, действия.
* Активирует ряд ферментов.
* Участвует в регуляции сердца, нервной системы, скелетной и гладкой мускулатуры (повышает тонус и силу сокращений).

В регуляции обмена калия участвует альдостерон, усиливающий его выделение с мочой.

В норме содержание калия в плазме крови составляет 3,6 – 5,4 ммоль/л. Снижение ее до уровня 3,5 ммоль/л приводит к тяжелым нарушениям в организме человека: слабости мышц, появлению вялых параличей, прекращению перистальтики кишечника, вздутию живота.

Увеличение концентрации калия в плазме выше 5,6 ммоль/л сопровождается ощущением «ползания мурашек», «одеревенения конечностей», нарушением ритма сердца. Может наступить остановка деятельности сердца, паралич дыхательных мышц.

**Гиперкалиемия** наблюдается при:

* заболеваниях, сопровождающихся распадом клеточных элементов и чрезмерным высвобождением калия из клеток (обширный некроз, внутрисосудистый гемолиз, ожогах, опухолях, голодании, шоке);
* уменьшении выделения калия почками (почечная недостаточность, болезнь Аддисона);

**Гипокалиемия** наблюдается при:

* недостаточном поступлении этого элемента в организм (голодание, после хирургического вмешательства);
* усиленном выведении с мочой, вследствие нарушения эндокринной системы (синдром Конна, Иценко-Кушинга);
* усиленном выделении через кишечник при поражении ЖКТ (неукротимая рвота, понос).

**Клинико-диагностическое значение обнаружения натрия в крови.**

**Натрий** – основной внеклеточный катион. Вместе с ионами хлора определяют осмотическую активность плазмы. Обеспечивают перенос воды в организме.

Показатели **нормы** содержания натрия в плазме крови составляют 130-150 ммоль/л.

**Гипернатриемия** сопровождаетсяжаждой, повышением температуры тела, тахикардией**,** отмечается при:

* Болезнь Иценко-Кушинга (усиленное выделение в кровь гормонов коры надпочечников)
* Потеря воды через ЖКТ (рвота, диарея, увеличение диуреза, потоотделение)
* Несахарный диабет (нарушение выделения вазопрессина)
* Хронические заболевания почек
* Чрезмерное введение физиологического раствора

**Гипонариемия** сопровождается потерей аппетита, тошнотой, рвотой, тахикардия, снижение АД, отмечается при:

* Избыточном поступлении воды в организм
* Гипергликемии
* Сердечной недостаточности
* Циррозе печени, нефротическом синдроме

**3. Самостоятельная работа.**

**1.Заполните таблицу:**

Таблица 1 - Характеристика гормонов, регулирующих водный обмен.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатель характеристики** | **Вазопрессин** | **Альдостерон** |
| Химическая природа |  |  |
| Место синтеза |  |  |
| Стимулы |  |  |
| Органы-мишени |  |  |
| Механизм действия |  |  |
| Эффект действия |  |  |

**2.Задания для практической работы:**

1. Ознакомьтесь с принципом и методикой проведения практической работы.
2. Оборудуйте рабочее место для практической работы.
3. Выполните определение калия и натрия в предложенном образце сыворотке.
4. Заполните бланк анализа. Оцените полученные результаты.
5. Сделайте вывод по работе.

**3. Ответьте на вопросы:**

1. Функция минеральных веществ в организме.
2. Характеристика калия: локализация, биологическая роль.
3. Патология обмена калия.

4. Регуляция обмена натрия, калия.

**4. Решите ситуационные задачи:**

**Задача 1.**

В биохимическую лабораторию в 9 ч. поступила венозная кровь больного Седых И.К. для биохимических исследований. Лаборант отцентрифугировал ее и в 14 ч. определил содержание электролитов.

1. Можно ли быть уверенным, что были получены истинные результаты?

2.Расскажите о преаналитическом этапе исследований водно-минерального обмена.

**4. Итоговый контроль знаний.**

Тестирование.

**5. Подведение итогов.**

Итоговая оценка за занятие складывается из оценки за устный ответ, заполнения таблиц, решения ситуационных задач и тестовых заданий, проведения практической работы, ведения рабочей тетради

**6. Домашнее задание: (1) с. 327 – 330, 349.**

Самостоятельная работа:

Подготовить презентацию на одну из выбранных тем:

1. Изучение современных методов исследования показателей минерального обмена

2. Методы исследования минерального обмена

3. Железодефицитная анемия: характеристика, клиника, лабораторная диагностика.

4. Гемахроматоз: характеристика, клиника, лабораторная диагностика

5. Рахит, остеомаляция: характеристика, клиника, лабораторная диагностика

# **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРИДОВ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ**

**Значение темы:**

Вода обязательный спутник жизни: нет ни одного известного нам организма, который мог бы обходится без нее. Большое количество воды внутри и вне клеток указывает на необходимость ее для процессов жизнедеятельности организма. Функции клеток зависит от общего количества внутриклеточной и внеклеточной воды, от обводнения субклеточных структур, от водного микроокружения макромолекул. Нарушение водного баланса клеток организма приводит к тяжелым последствиям, вплоть до гибели организма.

С обменом воды тесно связан минеральный обмен. Минеральные вещества вместе с водой создают среду, в которой протекают все обменные процессы в клетках. С минеральными веществами связаны все биоэлектрические и электрофизиологические явления в организме. Минеральные вещества обеспечивают осмотическое давление. Нарушение минерального обмена приводит к тяжелым последствиям.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен

**знать**:

- роль воды в организме человека;

- роль минеральных веществ в организме человека;

- гормональной регуляцию водно-электролитного обмена;

- значение натрия, калия, в процессах жизнедеятельности организма;

**Уметь:**

* получать плазму и сыворотку из венозной крови;
* определять содержание ионов натрия и хлора в плазме крови;
* обрабатывать лабораторную посуду для проведения исследования показателей минерального обмена;
* оценивать результаты исследований и интерпретировать их;
* заполнять бланк анализа.

Студент должен овладеть **общими компетенциями**:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7.Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

ОК 13. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

Студент должен овладеть **профессиональными компетенциями**

ПК 3.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных биохимических исследований.

ПК 3.2. Проводить лабораторные биохимические исследования биологических материалов; участвовать в контроле качества.

ПК 3.3. Регистрировать результаты биохимических исследований.

ПК 3.4. Проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

**План изучения темы**

**1.Контроль исходного уровня знаний.**

Ответьте на вопросы:

1. Определение «водно-минеральный обмен»;
2. Функции воды в организме;
3. Распределение воды в организме;
4. Характеристика осмотического давления
5. Характеристика онкотического давления
6. Характеристика хлора и натрия.
7. Основные методы исследования водно-минерального обмена.
8. Особенности преаналитического этапа исследования ВМО

**2. Содержание темы.**

**Клинико-диагностическое значение обнаружения ионов хлора в крови.**

**Хлрид-ион** – основной внеклеточный анион плазмы крови, компенсирующий влияние катионов. Присутствует в виде солей калия, натрия, кальция и магния. Вместе с перечисленными катионами анионы хлора являются наиболее важными осмотически активными ионами плазмы крови, лимфы, спиномозговой жидкости, клеточного содержимого.

**Гиперхлоремия** отмечается при:

* Нарушении водного баланса (обезвоживании, гипервентиляции);
* Заболеваниях почек (острая почечная недостаточность, нефропатия, воспалительные заболевания почек);
* Нарушении функции сердечно-сосудистой системы.

**Гипохлоремия** отмечается при:

* Пневмонии;
* Тяжелых инфекционных заболеваниях;
* Заболеваниях надпочечников (надпочечники продуцируют гормоны, которые контролируют баланс жидкости и электролитов в организме);
* Усиленном потреблении воды, задержке ее в организме вследствие нарушения выделительной функции почек;
* Повышенном выделении ионов хлора из организма (при избыточном потоотделении, поносе, длительной рвоте)

**Принцип метода определения хлорид-ионов: в** присутствии ионов хлора в кислой среде тиоцианат образует тиоцианат-ионы, образующие окрашенный комплекс с железом (+3). Интенсивность окраски пропорциональна концентрации хлоид-ионов в пробе.

**Нормальные величины** (сыворотка крови): **97 – 108 ммоль/л**

**3. Самостоятельная работа.**

**1.Заполните таблицу:**

Таблица 1 - Патология водного обмена.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатели характеристики** | **Дегидротация** | **Гипергидротация** |
| Основной механизм |  |  |
| Причины |  |  |
| Симптомы |  |  |
| Лечение |  |  |

**2.Задания для практической работы:**

1. Ознакомьтесь с принципом и методикой проведения практической работы.
2. Оборудуйте рабочее место для практической работы.
3. Выполните определение хлорид-ионов в предложенном образце сыворотке.
4. Заполните бланк анализа. Оцените полученные результаты.
5. Сделайте вывод по работе.

**3.Ответьте на вопросы:**

1. Функция минеральных веществ в организме.
2. Характеристика хлоридов: локализация, биологическая роль.
3. Патология обмена хлора.
4. Регуляция обмена натрия, калия, хлора.

**4. Решите ситуационные задачи:**

**Задача 1.**

Из клинико-диагностической лаборатории получены следующие результаты биохимического исследования крови:

**Лабораторные данные:**

* Na+ - 140 ммоль/л
* Глюкоза – 4.3 ммоль/л
* Мочевина – 3.8 ммоль/л
  1. Рассчитать осмолярность плазмы по формуле:

осмолярность= 2 \* [Nа] + [глюкоза] + [мочевина]

* 1. Оцените рассчитанную осмолярность плазмы, сделайте вывод.

**4. Итоговый контроль знаний.**

Тестирование.

**5. Подведение итогов.**

Итоговая оценка за занятие складывается из оценки за устный ответ, заполнения таблиц, решения ситуационных задач и тестовых заданий, проведения практической работы, ведения рабочей тетради

**6. Домашнее задание: (1) с. 327 – 330.**

Самостоятельная работа: решение задач, тестовых заданий.

# **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МАГНИЯ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ**

**Значение темы:**

Минеральные вещества вместе с водой создают среду, в которой протекают все обменные процессы в клетках. С минеральными веществами связаны все биоэлектрические и электрофизиологические явления в организме. Минеральные вещества обеспечивают осмотическое давление. Нарушение минерального обмена приводит к тяжелым последствиям.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен

**знать**:

- роль воды в организме человека;

- роль минеральных веществ в организме человека;

- гормональной регуляцию водно-электролитного обмена;

- значение магния, калия, в процессах жизнедеятельности организма;

**уметь:**

* определять содержание ионов калия и магния в плазме крови;
* обрабатывать лабораторную посуду для проведения исследования показателей минерального обмена;
* работать с современными анализаторами;
* заполнять бланк анализа.

Студент должен овладеть **общими компетенциями**:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 13. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

Студент должен овладеть **профессиональными компетенциями**

ПК 3.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных биохимических исследований.

ПК 3.2. Проводить лабораторные биохимические исследования биологических материалов; участвовать в контроле качества.

ПК 3.3. Регистрировать результаты биохимических исследований.

ПК 3.4. Проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

**План изучения темы**

**1.Контроль исходного уровня знаний.**

Ответьте на вопросы:

1. Характеристика осмотического давления
2. Характеристика онкотического давления
3. Характеристика макроэлементов.
4. Характеристика микроэлементов.
5. Функции минеральных веществ
6. Основные методы исследования водно-минерального обмена.
7. Особенности преаналитического этапа исследования ВМО.
8. Регуляция водно-минерального обмена
9. Характеристика гормонов: альдостерона, вазопрессина.
10. Клинико-диагностическое значение натрия, калия, хлора, магния.

**2. Содержание темы.**

**Клинико-диагностическое значение определения магния**

**в сыворотке крови.**

**Магний –** внутриклеточный катион, 1/3 его сосредоточена в костях, зубах, мышцах. Среднесуточное поступление с пищей составляет 300 – 400 мг.

Физиологическое значение:

* Входит в состав почти 300 ферментных комплексов.
* Способствует синтезу протеинов.
* В комплексе с фосфолипидами входит в состав клеточных мембран, фиксирует их, снижает проницаемость.
* Регулирует нервно-мышечную возбудимость и работу сердца

Концентрация в плазме **в норме** составляет – 0.8 – 1.5 ммоль/л.

**Гипермагнемия** сопровождается появлением сонливости, угнетением дыхательного центра, нарушения проводимости миокарда, блокады и остановки сердца; отмечается при:

* Почечной недостаточнсоти;
* Гипотиреозе.;
* Остром диабетическом ацидозе;
* Бронхиальной астме.болезни Аддисона;
* Обезвоживании.

**Гипомагнемия** проявляется обезвоживанием артерий, нарушением свертываемости крови, повышению артериального давления, снижению микроциркуляции в капиллярах. Дефицит магния вызывает нарушение всех энергозависимых процессов, уменьшение синтеза белков; отмечается при:

* Голодании;
* Беременности (2 и 3 триместры);
* Онкологических заболеваниях;
* Остром и хроническом панкреатитах;
* Циррозе печени;
* Сердечно-сосудистой недостаточности;
* Рахите;
* Гастроэнтерите;
* Эндокринных нарушениях (гиперфункции щитовидной железы, гипофункции паращитовидных желез, сахарном диабете).

**3. Самостоятельная работа.**

Наиболее широко представлены в организме человека ионы К, Na, Ca, Mg, PO4-, CI, Fe, I, Co, Mn, Cu, Se, HCO3-.

**1.Распределите данные элементы по группам** согласно основным типам классификации:

- катионы/анионы;

- внутриклеточные/внеклеточные;

- макроэлементы (ммоль/л) / микроэлементы (мкмоль/л).

**2.Заполните таблицу:**

Таблица 1- Характеристика основных минеральных веществорганизма.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Минеральный элемент** | **Локализация** | **Основные функции** | **Содержание в плазме и er** | **Классификация** |
| Калий |  |  |  |  |
| Натрий |  |  |  |  |
| Хлор |  |  |  |  |
| Кальций |  |  |  |  |
| Фосфор |  |  |  |  |
| Магний |  |  |  |  |
| Железо |  |  |  |  |

**2. Задания для самостоятельной работы:**

1. Ознакомьтесь с принципом и методикой проведения практической работы.
2. Оборудуйте рабочее место для практической работы.
3. Выполните определение магния в сыворотке крови.
4. Сделайте необходимые расчеты.
5. Заполните бланк анализа. Оцените полученные результаты.
6. Сделайте вывод по работе.

**3. Ответьте на вопросы:**

1. К какой группе элементов относится магний?
2. Перечислите основные функции, которые выполняет магний в организме.
3. Патология обмена магния как она проявляется, чем сопровождается?

**4. Решите ситуационные задачи:**

**Задача 1.**

Пациент Гаврилов А. находится на обследовании в стационаре. Из клинико-диагностической лаборатории получены следующие результаты биохимического исследования крови:

**Лабораторные данные:**

- калий – 8,3 ммоль/л

- натрий – 110 ммоль/л

- хлориды – 82 ммоль/л

- мочевина – 9,1 ммоль/л

- креатинин – 150 мкмоль/л

1. Дайте оценку полученных результатов биохимических исследований у обследуемого пациента.
2. Перечислите термины, обозначающие вышеприведенные отклонения.
3. Сделайте заключение о возможной патологии у обследуемого пациента.

**Задача 2.**

Из клинико-диагностической лаборатории получены следующие результаты биохимического исследования крови:

**Лабораторные данные:**

* Na+ - 170 ммоль/л
* Глюкоза – 4.8 ммоль/л
* Мочевина –9.8 ммоль/л
  1. Рассчитать осмолярность плазмы по формуле:

осмолярность= 2 \* [Nа] + [глюкоза] + [мочевина]

* 1. Оцените рассчитанную осмолярность плазмы, сделайте вывод.
  2. Какими клиническими проявлениями будет сопровождаться данное состояние?

**Задача 3.**

У женщины, 67 лет, появилась сильная мышечная слабость. Она привыкла принимать слабительные в больших количествах, а недавно для лечения легкой формы сердечной недостаточности ей был прописан диуретик тиазид.

**Лабораторные данные:**

- калий - 2,4 ммоль/л

- натрий – 150 ммоль/л

- хлор – 110 ммоль/л

- бикорбанат – 36 ммоль/л

1. Оцените результаты исследований.

2. Об отклонении содержания, какого элемента может идти речь?

3. Какими клиническими проявлениями это состояние может сопровождаться?

**4. Итоговый контроль знаний.**

Тестирование.

**5. Подведение итогов.**

Итоговая оценка за занятие складывается из оценки за устный ответ, заполнения таблиц, решения ситуационных задач и тестовых заданий, проведения практической работы, ведения рабочей тетради

**6. Домашнее задание: (1) с. 327 – 330, 351 – 355.**

Самостоятельная работа: решение задач, тестовых заданий.

# **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КАЛЬЦИЯ И ФОСФАТОВ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ**

**Значение темы:**

**Кальций** является внутриклеточным катионом, около 99% Са содержится в костях. Физиологически активным является ионизированный кальций, постоянно обнаруживаемый в плазме крови. Ионы кальция необходимы для передачи нервного импульса, поддержания мышечного сокращения, свертывания крови, контроля за протеканием некоторых ферментативных реакций.

**Фосфор** – элемент, обмен которого тесно связан с метаболизмом кальция. Встречается главным образом в виде анионы РО-34. Принимает участие в обеспечении организма энергией. 80 – 85% фосфора входит в состав скелета, остальное количество распределено между тканями и жидкостями организма. Фосфор участвует в образовании нуклеиновых кислот, нуклеотидов, фосфолипидов.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен

**знать**:

- роль воды в организме человека;

- роль минеральных веществ в организме человека;

- гормональную регуляцию минерального обмена;

- методы определения показателей водно-минерального обмена;

- значение фосфора и кальция в процессах жизнедеятельности организма;

**Уметь:**

* определять содержание неорганического фосфора и кальция в плазме крови;
* работать ФЭКом;
* заполнять бланк анализа.

Студент должен овладеть **общими компетенциями**:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 13. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

ОК 14. Вести здоровый образ жизни, заниматься физической культурой и спортом для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей.

Студент должен овладеть **профессиональными компетенциями**

ПК 3.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных биохимических исследований.

ПК 3.2. Проводить лабораторные биохимические исследования биологических материалов; участвовать в контроле качества.

ПК 3.3. Регистрировать результаты биохимических исследований.

ПК 3.4. Проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

**План изучения темы**

**1.Контроль исходного уровня знаний.**

Ответьте на вопросы:

1. Функции минеральных веществ
2. Характеристика макроэлементов.
3. Характеристика микроэлементов.
4. Основные методы исследования водно-минерального обмена.
5. Регуляция водно-минерального обмена
6. Характеристика гормонов: альдостерона, вазопрессина, паратгормона, кальцитриола, кальцитонина
7. Регуляция обмена кальция и фосфора
8. Нарушения водного обмена: дегидротация.
9. Нарушения водного обмена: гипергидротация.
10. Нарушения обмена минеральных веществ: калия, натрия, хлора, кальция, фосфора.

**2. Содержание темы.**

**Клинико-диагностическое значение определения фосфора**

**в сыворотке крови.**

**Фосфор** – элемент, обмен которого тесно связан с метаболизмом кальция. Встречается главным образом в виде анионы РО-34. Принимает участие в обеспечении организма энергией. 80 – 85% фосфора входит в состав скелета, остальное количество распределено между тканями и жидкостями организма. Фосфор участвует в образовании нуклеиновых кислот, нуклеотидов, фосфолипидов.

В **норме** содержание неорганического фосфора в сыворотке крови составляет 0,65 – 1,3 ммоль/л.

**Гиперфосфоемия -** повышение концентрации неорганического фосфора **–**наблюдается при:

* почечной недостаточности;
* гипопаратиреозе;
* гипервитаминозе Д;
* опухоли костей, остеолизисе;
* болезни Педжета.

**Гипофосфоемия** - снижение концентрации неорганического фосфора –наблюдается при:

* гиперпаратиреозе;
* гипотиреозе;
* гиповитаминозе Д;
* рахите;
* голодании, хроническом алкоголизме;
* использовании мочегонных средств

**Принцип метода** определение неорганического фосфора в сыворотке крови без депротеинизации:метод основан на способности фосфат-ионов образовывать с молибдатом аммония фосфорно-молибденовый комплекс, оптическая плотность которого при 340 нм пропорциональна концентрации неорганического фосфора в образце.

**Предупреждение: л**абораторная посуда, применяемая при определении кальция, должна быть совершенно чистой. После обычного мытья посуду следует поместить на ночь в 2% раствор Комплексона 3 в аммиачной воде, потом тщательно промыть дистиллированной водой и высушить.

**Клинико-диагностическое значение определение кальция**

**в сыворотке крови.**

**Кальций** является внутриклеточным катионом, около 99% Са содержится в костях. Физиологически активным является ионизированный кальций, постоянно обнаруживаемый в плазме крови. Ионы кальция необходимы для передачи нервного импульса, поддержания мышечного сокращения, свертывания крови, контроля за протеканием некоторых ферментативных реакций.

В **норме** концентрация общего кальция в сыворотке крови составляет 2,0 – 2,8 ммоль/л.

**Исследование сыворотки крови**: посуда, используемая для выполнения анализа, должна быть изготовлена из материала, не содержащего ионов кальция. Взятие пробы необходимо производить натощак, а сыворотку быстро отделять от сгустка.

**Гиперкальциемия** наблюдается при:

* Злокачественных новообразованиях;
* Миеломе;
* Гиперфункции паращитовидных желез;
* Акромегалии, гигантизме (гиперсекреция в кровь соматотропина);
* Передозировке витамина Д;
* Остеолизе в результате метастазов, новообразований в костной ткани;

**Гипокальциемия** наблюдается при:

* Гипофункции паращитовидных желез;
* Хирургическом вмешательстве;
* Недостатке витамины Д;
* Переливании большого количества цитратной крови;
* Хронической почечной недостаточности, нефрите;
* Нарушении всасывания кальция в кишечнике;
* Гипоальбуминемии.

**3. Самостоятельная работа.**

**1.Заполните таблицу:**

Таблица 1- Характеристика гормонов, регулирующих водно-солевой обмен.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Кальцитонин | Кальцитриол | Паратгормон |
| Химическая природа |  |  |  |
| Место синтеза |  |  |  |
| Стимулы |  |  |  |
| Органы-мишени |  |  |  |
| Механизм действия |  |  |  |
| Эффект действия |  |  |  |

**2. Задания для самостоятельной работы:**

1. Ознакомьтесь с принципом и методикой проведения практической работы.
2. Оборудуйте рабочее место для практической работы.
3. Выполните практическую работу.
4. Сделайте необходимые расчеты.
5. Заполните бланк анализа. Оцените полученные результаты.
6. Сделайте вывод по работе.

**Ответьте на вопросы:**

1. К какой группе элементов относится фосфор, кальций?
2. Какова биологическая роль фосфора, кальция в организме?
3. Дайте характеристику гормонам, регулирующим обмен фосфора и кальция в организме.

4\*. Дайте характеристику основным заболеваниям, связанным с нарушением обмена фосфора и кальция (болезнь Педжета, остеопороз, остеомаляция, рахит).

**Ответьте на вопросы одного из вариантов (по заданию преподавателя):**

**Вариант 1.**

1. Характеристика альдостерона: место синтеза, органы-мишени, механизм действия, патология.
2. Характеристика кальция: локализация, норма в сыворотке крови, биологическое значение, патология.
3. Макро- и микроэлементы.

**Вариант 2.**

1. Характеристика вазопрессина: место синтеза, органы-мишени, механизм действия, патология

* 1. Характеристика хлора: локализация, норма в сыворотке крови, биологическое значение, патология.
  2. Функции минеральных веществ в организме

**Вариант 3.**

1. Характеристика кальцитонина: место синтеза, органы-мишени, механизм действия, патология
2. Характеристика натрия: локализация, норма в сыворотке крови, биологическое значение, патология.
3. Функции воды в организме

**Вариант 4.**

1. Характеристика кальцитриола: место синтеза, органы-мишени, механизм действия, патология

2. Характеристика калия: локализация, норма в сыворотке крови, биологическое значение, патология.

3. Распределение воды в организме.

**Вариант 5.**

1. Характеристика паратгормона: место синтеза, органы-мишени, механизм действия, патология

2. Характеристика хлора: локализация, норма в сыворотке крови, биологическое значение, патология.

3. Регуляция водного обмена: органная, гормональная.

**4. Итоговый контроль знаний.**

Тестирование.

**5. Подведение итогов.**

Итоговая оценка за занятие складывается из оценки за устный ответ, заполнения таблиц, решения ситуационных задач и тестовых заданий, проведения практической работы, ведения рабочей тетради

**6. Домашнее задание: (1) с. 330 – 343, 350.**

Самостоятельная работа: решение задач, тестовых заданий.

# **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЖЕЛЕЗА ЖСС В СЫВОРОТКЕ КРОВИ**

**Значение темы:**

**Железо** относится к внутриклеточным микроэлементам. Является постоянной составной частью гема гемоглобина и окислительно-восстановительных ферментов. Некоторое количество железа постоянно обнаруживается в плазме крови в виде комплекса с белком – трансферрином. Входит в состав ферритина.

**Железо** транспортируется в виде комплекса с металлосвязывающим глобулином – *трансферрином.* Обычно этот белок переносит такое количество железа, которое соответствует 1/4 -1/3 максимальной способности трансферрина к связыванию этого иона. Поэтому в норме процент насыщения железом трансферрина составляет 25 –30%.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен **знать**:

- роль минеральных веществ в организме человека;

- методы определения показателей водно-минерального обмена;

- значение железа в процессах жизнедеятельности организма;

**уметь:**

* определять содержание ионов железа в плазме крови;
* определять железосвязывающую способность сыворотки;
* обрабатывать лабораторную посуду для проведения исследования показателей минерального обмена;
* работать на современных анализаторах;
* заполнять бланк анализа.

Студент должен овладеть **общими компетенциями**:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 11. Быть готовым брать на себя нравственные обязательства по отношению к природе, обществу и человеку.

ОК 13. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

ОК 14. Вести здоровый образ жизни, заниматься физической культурой и спортом для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей.

Студент должен овладеть **профессиональными компетенциями**

ПК 3.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных биохимических исследований.

ПК 3.2. Проводить лабораторные биохимические исследования биологических материалов; участвовать в контроле качества.

ПК 3.3. Регистрировать результаты биохимических исследований.

ПК 3.4. Проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

**План изучения темы**

**1.Контроль исходного уровня знаний.**

Ответьте на вопросы:

1. Характеристика макроэлементов.
2. Характеристика микроэлементов.
3. Функции минеральных веществ
4. Основные методы исследования водно-минерального обмена.
5. Регуляция водно-минерального обмена
6. Характеристика гормонов: альдостерона, вазопрессина, паратгормона, кальцитриола, кальцитонина
7. Регуляция обмена кальция и фосфора
8. Нарушения водного обмена: дегидротация.
9. Нарушения водного обмена: гипергидротация.
10. Нарушения обмена минеральных веществ: калия, натрия, железа, кальция, фосфора.

**2. Содержание темы.**

**Клинико-диагностическое значение определения железа**

**в сыворотке крови.**

**Железо** относится к внутриклеточным микроэлементам. Является постоянной составной частью гема гемоглобина и окислительно-восстановительных ферментов. 70% (4-5 г) железа находится в эритроцитах в крови. Некоторое количество железа 0.1% постоянно обнаруживается в плазме крови в виде комплекса с белком – трансферрином. Входит в состав ферритина и гемосидерина (25%) - формы депонирования железа (печень, селезенка). Так же железо входи в ферменты: цитохромы, каталазу, пероксидазу.

Сывороточное железо – это концентрация железа в плазме, не включает железо эритроцитов и ферритина.

В **норме** концентрация сывороточного железа – 10,7 – 32.2 мкмоль/л., (у женщин на 10% ниже).

Источники железа –мясо, рыба, зелень, крупы. Всасывается всего 10% (1-2 мг) от всего железа пищи, выделяется с калом ежесуточно 1мг. Витамин С повышает всасывание, витамины В12, фоливая кислота необходимы для синтеза новых эритроцитов.

**Увеличение** содержания сывороточного железа происходит при:

* Гемолитических анемиях;
* Гипопластических и апопластических анемиях, талассемиях, В12-дефицитных анемиях;
* Передозировке препаратов железа
* Вирусном непатите и других поражениях печени (остром гепатите, остром некрозе печени – повышение концентрации пропорционально степени некроза, хроническом холецистите).

**Уменьшение** концентрации железа в сыворотке крови отмечается при:

* Железодефицитных анемиях вследствие недостатка поступления железа в организм или заболеваний ЖКТ;
* Анемиях, связанных с перераспределением железа в организме (при воспалении, гнойной инфекции, ревматизме, инфаркте миокарда);
* Хронической почечной недостаточности;
* Нефротическом синдроме;
* Беременности;
* Кровотечении;
* Дефиците витамина С.

**Клинико-диагностическое значение определения ЖСС.**

**Железо** транспортируется в виде комплекса с металлсвязывающим глобулином – *трансферрином.* Обычно этот белок переносит такое количество железа, которое соответствует 1/4 -1/3 максимальной способности трансферрина к связыванию этого иона. Поэтому в норме процент насыщения железом трансферрина составляет 25 –30%.

**ОЖСС повышается** при:

* железодефицитной анемии;
* приеме контрацептивов;
* в поздние сроки беременности;
* нередко у детей;
* гепатитах.

**ОЖСС снижается** при:

* уменьшении содержания общего белка в плазме крови (нефротический синдром, голодание, рак);
* хронических инфекциях;
* гемолитической анемии
* апластической анемии
* В12-дефицитной анемии

О запасах железа в организме можно судить по определению в плазме крови *ферритина.* Концентрация ферритина плазмы крови 1 мкг/л соответствует содержанию 8 мг железа в организме.

Нормальные величины концентрации ферритина в сыворотке крови (мкг/л):

Взрослых – 10 –120.

**3. Самостоятельная работа.**

**1. Заполните таблицу:**

**Таблица 1 - Характеристика анемий**.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель  характеристики | норма | Гемалити-  ческая | Железодефицитная | Апасти-ческая | Пост-гемморагическая | В12-дефицитная |
| Содержание железа |  |  |  |  |  |  |
| ЖСС |  |  |  |  |  |  |
| Содержание ферритина |  |  |  |  |  |  |
| В12 |  |  |  |  |  |  |
| Фолат |  |  |  |  |  |  |
| Гемоглобин |  |  |  |  |  |  |
| Размер эритроцитов |  |  |  |  |  |  |
| Причина анемии |  |  |  |  |  |  |

1. **Задания для практической работы:**
2. Ознакомьтесь с принципом и методикой проведения практической работы.
3. Оборудуйте рабочее место для практической работы.
4. Выполните практическую работу.
5. Сделайте необходимые расчеты.
6. Заполните бланк анализа. Оцените полученные результаты.
7. Сделайте вывод по работе.
8. **Ответьте на вопросы:**
   1. К какой группе элементов относится железо?
   2. Какие функции выполняет железо в организме?
   3. Перечислите основные ферменты и белки, в которые входит железо.

4\*. Опишите основной обмен железа в организме.

5\*. Патология обмена железа, как она проявляется, чем сопровождается?

**4. Решите ситуационные задачи:**

**Задача 1.**

Мужчина, 45 лет обратился к врачу с жалобами на снижение массы тела, утомляемость. Кожа его имела бронзовый оттенок, хотя была зима, и из страны он не выезжал. При осмотре были обнаружены гепатоспленомегалия, слабо выраженный волосяной покров.

**Лабораторные данные:**

* глюкоза – 10 ммоль/л
* железо – 70 мкмоль/л
* ЖСС – 37 мкмоль/л
* Ферритин – 5000 мкг/л (при норме 100мкг/л)

1. Оцените результаты исследования.

2. Предположите, о какой патологии может идти речь? Обоснуйте свой ответ.

3. Дайте характеристику данному заболеванию, объясните причину его возникновения

**Задача 2.**

К врачу обратилась 35летняя женщина с жалобами на повышенную утомляемость в течение нескольких месяцев. Участковый врач по результатам общего анализа крови выявил анемию. Пациентка была направлена на биохимический анализ крови.

**Лабораторные данные:**

* Нв– 100 г/л
* Гематокрит – 28%
* железо – 8 мкмоль/л
* ЖСС – 100 мкмоль/л
* Ферритин – 50 мкг/л (при норме 100мкг/л)
* В12 – 200 нг/л
  1. Оцените результаты исследования.
  2. Имеются ли лабораторные подтверждения анемии, какие?
  3. Определите вид анемии, ответ обоснуйте.
  4. Определите, к какому классу анемий по среднему размеру эритроцита, относится данная анемия.
  5. Укажите возможные причины анемии.
  6. Укажите основные направления лечения.

**Задача 3.**

Мужчина 50 лет, страдающий хроническим алкоголизмом, поступил в больницу с общими признаками анемии, а также желтушностью кожных покровов, потерей памяти. Пациент был направлен на биохимический анализ.

**Лабораторные данные:**

* Нв– 110 г/л
* Гематокрит – 40%
* железо – 30 мкмоль/л
* ЖСС – 40 мкмоль/л
* Ферритин – 200 мкг/л (при норме 100мкг/л)
* В12 – 100 нг/л
* Фолат – 50 мкмоль/л
  1. Оцените результаты исследования.
  2. Имеются ли лабораторные подтверждения анемии, какие?
  3. Определите вид анемии, ответ обоснуйте.
  4. Определите, к какому классу анемий по среднему размеру эритроцита, относится данная анемия.
  5. Укажите возможные причины анемии.
  6. Укажите основные направления лечения.

**Задача 4.**

Женщина 40 лет, поступила в гинекологическое отделение с обильными маточными кровотечением, ей была проведена гемотрансфузия, через несколько дней у нее развилась легкая желтушность кожных покровов и появились общие признаки анемии. Пациентка была направлена на биохимический анализ крови.

**Лабораторные данные:**

* Нв– 90 г/л
* Гематокрит – 25%
* железо – 50 мкмоль/л
* ЖСС – 30 мкмоль/л
* Ферритин – 310 мкг/л (при норме 100мкг/л)
* В12 – 500 нг/л
  1. Оцените результаты исследования.
  2. Имеются ли лабораторные подтверждения анемии, какие?
  3. Определите вид анемии, ответ обоснуйте.
  4. Определите, к какому классу анемий по среднему размеру эритроцита, относится данная анемия.
  5. Укажите возможные причины анемии.
  6. Укажите основные направления лечения.

**4. Итоговый контроль знаний.**

Тестирование.

**5.Подведение итогов.**

Итоговая оценка за занятие складывается из оценки за устный ответ, заполнения таблиц, решения ситуационных задач и тестовых заданий, проведения практической работы, ведения рабочей тетради

**6. Домашнее задание: (1) с. 277 – 285.**

Самостоятельная работа: решение задач, тестовых заданий.

# **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОС ОРГАНИЗМА. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ.**

**Значение темы:**

Среди физико-химических показателей организма важнейшее место принадлежит кислотно-основному равновесию крови. От соотношения концентрации ионов водорода и ионов ОН- крови зависит активность ферментов. Интенсивность окислительно-восстановительных реакций, процессы расщепления и синтеза белка, окисления углеводов и липидов, чувствительность клеточных рецепторов к медиаторам и гормонам, проницаемость клеточных мембран, физико-химические свойства коллоидных систем клеток и межклеточных структур.

Пределы изменения рН крови являются жизненно важными и наиболее жесткими из всех известных гомеостатических показателей. Даже небольшие их отклонение влекут за собой нарушения жизненно важных физиологических процессов.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен **знать**:

- роль буферных систем, легких и почек в поддержании КОС;

- формы нарушения КОС: ацидозы и алкалозы, метаболические и респираторные;

- методы исследования нарушений КОС;

- клинико-диагностическое значение определения параметров КОС;

**Уметь:**

* определять показатели КОС (рО2, рСО2, рН);
* обрабатывать лабораторную посуду для проведения исследования показателей минерального обмена;
* готовить буферные растворы и реактивы для исследования;
* работать на современных анализаторах;

- заполнять бланк анализа

Студент должен овладеть **общими компетенциями**:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 9. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности

Студент должен овладеть **профессиональными компетенциями**

ПК 3.1.Готовить рабочее место для проведения лабораторных биохимических исследований.

ПК 3.3. Регистрировать результаты биохимических исследований.

**План изучения темы**

**1.Контроль исходного уровня знаний.**

Ответьте на вопросы:

1. Характеристика КОС организма
2. Буферные системы крови человека
3. Механизм буферного действия
4. Показатели КОС в норме
5. Нарушения КОС организма
6. Респираторный, метаболический ацидоз
7. Респираторный, метаболический алколоз

**2. Содержание темы.**

**Методы исследования КОС**

Исследования кислотно-основного равновесия крови проводят на специальных газоанализаторах, которые прямым методом измеряют рН (потенциометрия) и рСО2 (полярография), а также температуру и барометрическое давление. Затем автоматически проводятся расчет остальных показателей КОР.

Для оценки и правильной диагностики нарушений КОР крови существуют специальные номограммы. В номограммах указана область нормальных значений КОР крови, острых или хронических метаболических и респираторных нарушений. При нанесении полученного анализа на такую номограмму можно четко определить, какое нарушение КОР имеется у больного и правильно выбрать метод его коррекции.

**Преаналитический этап исследований КОС.**

Для исследования КОС идеальным материалом является артериальная кровь, которую обычно берут из лучевой, локтевой, бедренной артерий стеклянным или пластиковым шприцом.

* Время взятия крови с 7 до 9 ч, натощак, исключая физическую активность за 3 дня до исследования;
* За 5 минут до взятия крови обследуемый находится в покое, взятие проводят в одном положении – сидя или лежа;
* Время наложения жгута не превышает 1 мин;
* Основное требование к получению материала – взятие в анаэробных условиях, отсутствие пузырьков воздуха в шприце, выбор адекватного антикоагулянта без его избытка (гепарин);
* Исследование крови после забора должно быть выполнено не позднее чем через 5-10 мин, если исследование не может быть выполнено в указанные сроки, закупоренный шприц помещают в воду с кусочками льда, не более чем на 1 час;
* Перед исследованием шприц с кровью извлекают из ледяной бани и выдерживают при комнатной температуре не менее 10 мин;
* Перед измерением кровь перемешивают путем вращения шприца между ладонями и переворачиванием его вверх и вниз;
* У пациентов в критическом состоянии анализ выполняют немедленно.

**3. Самостоятельная работа.**

**1.Заполните таблицу:**

Таблица 1 - Характеристика патологий КОС.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Нарушение** | **Причины** | **рН** | **рСО2** | **рО2** | **ВЕ** |
| Респираторный алкалоз |  |  |  |  |  |
| Метаболический алкалоз |  |  |  |  |  |
| Респираторный ацидоз |  |  |  |  |  |
| Метаболический ацидоз |  |  |  |  |  |

**2. Оцените предложенные бланки анализа.**

(результат запишите в тетрадь)

**3. Решите ситуационные задачи:**

**Задача 1.**

Пациентка В. находится в стационаре на обследовании. Из клинико-диагностической лаборатории получены результаты биохимического исследования венозной крови:

* щелочные резервы (ВЕ) = +4 ммоль/л
* парциальное давление СО2 (рСО2) = 36 мм рт. ст.
* парциальное давление О2 – 99 мм.рт.с.
* рН = 7,54

**Задание:**

1. Перечислите буферные системы в плазме крови и напишите их формулы.

2. Перечислите буферные системы эритроцитов и напишите их формулы.

3. Укажите значения показателей КОС в крови в норме.

4. Дайте оценку полученных результатов биохимических исследований у обследуемой пациентки.

5. Сделайте заключение о состоянии КОС у обследуемой пациентки и перечислите возможные причины, приводящие к изменению КОС.

**Задача 2.**

Пациент К. находится в стационаре на обследовании. Из клинико-диагностической лаборатории получены следующие результаты биохимического исследования крови:

щелочные резервы (ВЕ) = - 2,9 ммоль/л

парциальное давление СО2 (рСО2) = 42 мм рт. ст.

рН = 7,30

**Задание:**

1.Назовите системы и органы, участвующие в поддержании КОС в организме человека.

2. Дайте определение буферных системам, назовите их типы, состав, приведите примеры.

3.Оцените полученные результаты биохимических исследований пациента.

4.Сделайте заключение о состоянии КОС у пациента и возможных причинах, приведших к изменению КОС.

**Задача 3.**

Студентка медицинского института вызвалась сдать кровь из артерии для проведения анализа на практическом занятии по физиологии. Пока преподаватель объяснял группе процедуру анализа, девушкой все сильнее овладевала тревога, она пожаловалась на покалывание в кончиках пальцев рук и ног.

**Лабораторные данные:**

- рСО2 – 27 мм.рт.ст.,

- рО2 – 120 мм. рт. ст.,

- рН – 7,44.

- ВЕ - 3,8 ммоль/л.

- СВ – 28 ммоль/л

1. Укажите значения показателей КОС в крови в норме.

2. Оцените полученные результаты биохимических исследований пациента.

3. Сделайте заключение о состоянии КОС у пациента и возможных причинах, приведших к изменению КОС

**Задача 4.**

Молодой человек получил в дорожной аварии травму грудной клетки. При обследовании из клинико-диагностической лаборатории получены следующие результаты биохимического исследования крови:

**Лабораторные данные:**

* рСО2 – 60 мм.рт.ст.,
* рО2 – 30.0 мм. рт. ст.
* рН – 7,24.

- ВЕ - - 2,8 ммоль/л

- СВ -15 ммоль/л

1. Укажите значения показателей КОС в крови в норме.

2. Оцените полученные результаты биохимических исследований пациента.

3. Сделайте заключение о состоянии КОС у пациента и возможных причинах, приведших к изменению КОС.

**Задача 5.**

Пожилой мужчина госпитализирован в состоянии спутанного сознания. У пациента отдышка и продуктивный кашель. Из истории болезни известно, что он страдает инсулинозависимым сахарным диабетом и хроническим бронхитом.

**Лабораторные данные:**

* рН = 7,18
* рСО2 - 56 мм Hg
* рО2 – 33.3 мм Hg
* ВЕ - 2,3 ммоль/л
* СВ – 16 ммоль/л

1. Укажите значения показателей КОС в крови в норме.

2. Оцените полученные результаты биохимических исследований пациента.

3. Сделайте заключение о состоянии КОС у пациента и возможных причинах, приведших к изменению КОС

**4. Итоговый контроль знаний.**

Тестирование.

**5. Подведение итогов.**

Итоговая оценка за занятие складывается из оценки за устный ответ, заполнения таблиц, решения ситуационных задач и тестовых заданий, проведения практической работы, ведения рабочей тетради

**6. Домашнее задание: (1) с. 343 – 349.**

Самостоятельная работа: решение задач, тестовых заданий.

# **ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ ПО ТЕМЕ «ВОДНО-МИНЕРАЛЬНЫЙ ОБМЕН И КОС ОРГАНИЗМА»**

**Значение темы**:

Вода обязательный спутник жизни: нет ни одного известного нам организма, который мог бы обходится без нее. Большое количество воды внутри и вне клеток указывает на необходимость ее для процессов жизнедеятельности организма. Функции клеток зависит от общего количества внутриклеточной и внеклеточной воды, от обводнения субклеточных структур, от водного микроокружения макромолекул. Нарушение водного баланса клеток организма приводит к тяжелым последствиям, вплоть до гибели организма.

С обменом воды тесно связан минеральный обмен. Минеральные вещества вместе с водой создают среду, в которой протекают все обменные процессы в клетках. С минеральными веществами связаны все биоэлектрические и электрофизиологические явления в организме. Минеральные вещества обеспечивают осмотическое давление. Нарушение минерального обмена приводит к тяжелым последствиям.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен **знать**:

- роль воды в организме человека;

- роль минеральных веществ в организме человека;

- гормональная регуляции водно-электролитного обмена;

- методы определения показателей водно-минерального обмена;

- значение натрия, калия, кальция, железа, фосфора, хлора в процессах жизнедеятельности организма;

- показатели КОС в норме; роль буферных систем, легких и почек в поддержании КОС;

- формы нарушения КОС: ацидозы и алкалозы, метаболические и респираторные;

- методы исследования нарушений КОС;

- клинико-диагностическое значение определения параметров КОС;

**Уметь:**

* определять содержание ионов калия в плазме крови;
* определять содержание ионов натрия в плазме крови;
* определять содержание ионов кальция в плазме крови;
* определять содержание ионов хлора в плазме крови;
* определять содержание ионов железа в плазме крови;
* определять железосвязывающую способность сыворотки;
* определять показатели КОС (рО2, рСО2, рН);
* готовить лабораторную посуду для проведения исследования показателей минерального обмена;
* работать на современных анализаторах;
* заполнять бланк анализа.

Студент должен овладеть **общими компетенциями**:

OK 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

13. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

Студент должен овладеть **профессиональными компетенциями**

ПК 3.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных биохимических исследований.

ПК 3.2. Проводить лабораторные биохимические исследования биологических материалов; участвовать в контроле качества.

ПК 3.3. Регистрировать результаты биохимических исследований.

ПК 3.4. Проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

**План изучения темы:**

**1.Контроль уровня теоретических знаний** (тестирование)

**2. Самостоятельная работа** (выполните один из предложенных вариантов)

**Приложение 1**

**Итоговая работа по теме «Водно-минеральный обмен и КОС»**

**Карточка №1**

1. Функции и распределение воды в организме.

1. Гормональная регуляция обмена кальция (локализация гормона, химическая природа, механизм действия, эффект).
2. Характеристика железа: локализация, норма в сыворотке крови, биологическое значение, патология.
3. Дайте определение буферных системам плазмы крови, назовите их состав, приведите примеры

5. Решите задачу:

Пациентка Волова, 37 лет, находится в реанимации. Из клинико-диагностической лаборатории получены результаты биохимического исследования венозной крови:

**Результаты анализа:**

- рСО2 – 60 мм.рт.ст.,

- рО2 – 30.0 мм. рт. ст.

- рН – 7,44.

- ВЕ = 2,8 ммоль/л

- СВ - 15 ммоль/л

1. Укажите значения показателей КОС в крови в норме.

2. Оцените полученные результаты биохимических исследований пациента.

3. Сделайте заключение о состоянии КОС у пациента и возможных причинах, приведших к изменению КОС.

6. Проведите определение кальция в предложенном образце крови. Оцените полученный результат, сделайте вывод.

**Итоговая работа по теме «Водно-минеральный обмен и КОС»**

**Карточка №2**

1. Функции минеральных веществ в организме (примеры)
2. Гормональная регуляция обмена натрия (локализация гормона, химическая природа, механизм действия, эффект).
3. Характеристика хлора: локализация, норма в сыворотке крови, биологическое значение, патология.
4. Характеристика КОС: определение, значение рН разных биологических жидкостей, нормы КОС в организме.
5. Решите задачу:

Пациент Иванов, 57 лет, находится в реанимации. Из клинико-диагностической лаборатории получены результаты биохимического исследования венозной крови:

**Результаты анализа:**

- рСО2 – 17 мм.рт.ст.,

- рО2 – 140 мм. рт. ст.,

- рН – 7,50.

- ВЕ = 3,8 ммоль/л.

- СВ – 30 ммоль/л

1. Укажите значения показателей КОС в крови в норме.

2. Оцените полученные результаты биохимических исследований пациента.

3. Сделайте заключение о состоянии КОС у пациента и возможных причинах, приведших к изменению КОС.

6. Проведите определение магния в предложенном образце крови. Оцените полученный результат, сделайте вывод.

**Итоговая работа по теме «Водно-минеральный обмен и КОС»**

**Карточка №3**

1. Регуляция водного баланса в организме.
2. Классификация минеральных веществ (с примерами)
3. Характеристика кальция: локализация, норма в сыворотке крови, биологическое значение, патология.
4. Патология КОС (виды, причины, лабораторная диагностика)
5. Решите задачу:

Пациент Петров, 67 лет, находится в реанимации. Из клинико-диагностической лаборатории получены результаты биохимического исследования венозной крови:

**Результаты анализа:**

- рСО2 – 67 мм.рт.ст.,

- рО2 – 40 мм. рт. ст.,

- рН – 7,30.

- ВЕ = -3,8 ммоль/л.

- СВ – 13 ммоль/л

1. Укажите значения показателей КОС в крови в норме.

2. Оцените полученные результаты биохимических исследований пациента.

3. Сделайте заключение о состоянии КОС у пациента и возможных причинах, приведших к изменению КОС.

1. Проведите определение хлорид-ионов в предложенном образце крови. Оцените полученный результат, сделайте вывод.

**Итоговая работа по теме «Водно-минеральный обмен и КОС»**

**Карточка №4**

1. Суточная потребность в воде, поступление и выведение воды в организме.
2. Гормональная регуляция обмена фосфора (локализация гормонов, химическая природа, механизм действия, эффект).
3. Характеристика натрия: локализация, норма в сыворотке крови, биологическое значение, патология.
4. Дайте определение буферных системам эритроцитов, назовите их состав, приведите примеры
5. Решите задачу:

Пациентка Смирнова, 47 лет, находится в реанимации. Из клинико-диагностической лаборатории получены результаты биохимического исследования венозной крови:

**Результаты анализа:**

- рСО2 – 44 мм.рт.ст.,

- рО2 – 100 мм. рт. ст.,

- рН – 7,44.

- ВЕ = 3,8 ммоль/л.

- СВ – 33 ммоль/л

1. Укажите значения показателей КОС в крови в норме.

2. Оцените полученные результаты биохимических исследований пациента.

3. Сделайте заключение о состоянии КОС у пациента и возможных причинах, приведших к изменению КОС.

1. Проведите определение фосфора в предложенном образце крови. Оцените полученный результат, сделайте вывод.

**Итоговая работа по теме «Водно-минеральный обмен и КОС»**

**Карточка №5**

1. Поступление, всасывание и выведение минеральных веществ (с примерами)
2. Гормональная регуляция обмена хлора (локализация гормона, химическая природа, механизм действия, эффект).
3. Характеристика магния: локализация, норма в сыворотке крови, биологическое значение, патология.
4. Характеристика КОС: определение, значение рН разных биологических жидкостей, нормы и обозначения КОС в организме.

5.Решите задачу:

Пациент Смирнов, 40 лет, находится в реанимации. Из клинико-диагностической лаборатории получены результаты биохимического исследования венозной крови:

**Результаты анализа:**

- рСО2 – 44 мм.рт.ст.,

- рО2 – 100 мм. рт. ст.,

- рН – 7,38.

- ВЕ = - 3,8 ммоль/л.

- СВ – 10 ммоль/л

1. Укажите значения показателей КОС в крови в норме.

2. Оцените полученные результаты биохимических исследований пациента.

3. Сделайте заключение о состоянии КОС у пациента и возможных причинах, приведших к изменению КОС.

6. Проведите определение железа в предложенном образце крови. Оцените полученный результат, сделайте вывод.

**3. Защита презентаций.**

**4. Подведение итогов.**

Итоговая оценка за занятие складывается из оценки за устный ответ, заполнения таблиц, решения ситуационных задач и тестовых заданий, проведения практической работы, ведения рабочей тетради

**6. Домашнее задание: (1) с. 355 – 359.**

Самостоятельная работа: решение задач, тестовых заданий.

# **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОТРОМБИНОВОГО ВРЕМЕНИ (ПО, МНО).**

**Значение темы:**

Данный раздел является актуальным и клинически значимым, так как нарушения свертывания крови наблюдаются довольно часто: при острых лейкозах, некоторых видах анемий, циррозе печени, гемофилиях, недостаточности витамина К и при многих других состояниях и заболеваниях, отягощая их течение. Знание этой темы важно и для лаборантов клинических и биохимических лабораторий, так как именно они проводят основные исследования показателей гемостаза.

В соответствии с современной теорией свертывания крови различают два пути свертывания крови: внешний (повреждение тканей) и внутренний (повреждения внутри сосудов). Все тесты по исследованию системы гемостаза имеют свои естественные ограничения, так как они моделируют in vitro процесс свертывания крови, который происходит в живом организме. Во внешнем пути свертывания ключевое место отводится тканевому фактору – гликопротеину, связанному с мембранами и присутствующему в тканях. Внешний путь свертывания принято in vitro моделировать тестом протромбинового времени, когда к цитратной плазме, бедной тромбоцитами, добавляют тромбопластин, представляющий собой солевой экстракт тканей, содержащий тканевые факторы и фосфолипиды клеточных мембран.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен **знать**:

- содержание Инструкции по мерам профилактики распространения инфекционных заболеваний при работе в клинико-диагностических лабораториях лечебно-диагностических учреждений (Утв. Минздравом СССР 17.01.91);

- виды свертывания крови: сосудисто-тромбоцитарный и плазменный (коагуляционный) гемостаз;

- роль тромбоцитов и сосудистой стенки.

**уметь:**

* получать плазму из венозной крови
* проводить исследование протромбинового времени, МНО, ПИ;
* интерпретировать результаты анализа;
* заполнять бланк анализа.

Студент должен овладеть **общими компетенциями**:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

ОК 13. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

Студент должен овладеть **профессиональными компетенциями**

ПК 3.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных биохимических исследований.

ПК 3.2. Проводить лабораторные биохимические исследования биологических материалов; участвовать в контроле качества.

ПК 3.3. Регистрировать результаты биохимических исследований.

ПК 3.4. Проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

**План изучения темы**

**1.Контроль исходного уровня знаний.**

Ответьте на вопросы:

1. Преаналитический этап исследования системы гемостаза
2. Понятие гемостаза
3. Виды гемостаза
4. Сущность сосудисто-тромбоцитаного гемостаза
5. Сущность коагуляционного гемостаза
6. Факторы, участвующие в свертывании крови
7. Плазменные факторы
8. Клеточные факторы
9. Тканевые факторы
10. Фибриноген, особенности строения, свойства, биологическое значение.
11. Тромбин, его участие в свертывании крови
12. Роль тромбоцитов и сосудистой стенки в гемостазе

**2. Содержание темы.**

**Методы исследования гемостаза.**

Методы исследования коагуляционного гемостаза значительно различаются по принципу исследования и возможностям визуальной и автоматизированной оценки результатов. Современная аппаратура для исследования свертывания крови основана, как правило, на 4 основных методах.

**1. Турбидиметрический метод.**

Образование фибрина под действием тромбина проявляется повышением мутности исследуемого образца, что детектируется фотометром.

**2. Кинетический метод.**

Конечный результат определяется по скорости изменения оптической плотности. Исследуемая плазма инкубируется с ферментом, и остаточная ферментативная активность определяется в реакции с хромогенными субстратами. Концентрация исследуемого вещества прямо или косвенно пропорциональна скорости гидролиза субстрата и выражается средним изменением плотности в минуту.

**3. Клоттинговый метод.**

Основан на регистрации времени образования фибринового сгустка. Это самые распространенные и быстрые методы оценки свертывающей системы. Их автоматизация с помощью коагуллометров значительно повысила точность результатов.

**Преаналитический этап исследований гемостаза.**

Для исследования системы гемостаза в биохимических исследованиях используют плазму, получаемую из венозной крови.

**Подготовка обследуемых:**

* Забор крови делают утром с 8 до 10 часов и натощак, из локтевой вены.
* Исключить физическое перенапряжение и эмоциональное возбуждение (дать обследуемому 15 минут отдохнуть).
* Исключить курение и прием алкоголя непосредственно перед обследованием.
* Первые 5-6 капель выпускают на ватный тампон, т.к. они могут содержать тканевой тромбопластин.
* До центрифугирования пробирки ставят в ледяную баню (кроме исследования функции тромбоцитов).
* Интервал времени между забором крови и исследованием существенно сказывается на многих параметрах коагулограммы (2 часа), поэтому в результатах анализа указываю время забора крови и начала исследования.
* Пробирки лучше использовать пластиковые одноразовые.
* Если гематокритный показатель близок к нормальному (40 - 45 %), то соотношение крови и антикоагулянта должно составлять 9 : 1.
* Взятие крови целесообразно проводить не в одну пробирку, а дробно – в несколько пробирок с соответствующей расфосовкой антикоагулянта – стабилизатора.
* В качестве антикоагулянта используют 3,8 % раствор цитрата натрия, т.к. в цитратной плазме лучше сохраняются лабильные факторы свертывания крови и тромбоциты.
* Плазму рекомендуется хранить при комнатной температуре, если ее используют для определения ПТВ, активности ф.VII или исследования функции тромбоцитов, для проведения всех прочих тестов плазму хранят при 2-8 С
* Ацетилсалициловая кислота, нестероидные противовоспалительные средства, пенициллин, стрептокиназа, урокиназа увеличивают время кровотечения.

**Получение биологического материала для исследований:**

**Получение стабилизированной крови.**

В пробирку набирают антикоагулянт и кровь в рассчитанном соотношении. Немедленно перемешивают, не допуская образования воздушных пузырей. Ставят пробирку до центрифугирования в ледяную баню.

**Получение плазмы крови** **богатой тромбоцитами (тромбоцитарная).**

Стабилизированную кровь центрифугируют при 1000 – 1500 об/мин в течении 5-7 минут и отбирают плазму.

**Получение плазмы крови** **бедной тромбоцитами (бестромбоцитарной).**

Стабилизированную кровь или тромбоцитарную плазму центрифугируют при 3000 – 4000 об/мин в течении 15-20 минут и отбирают плазму..

Тромбоцитарную и бестромбоцитарную плазму отбирают пластиковыми пипетками в пластиковые пробирки. До исследования плазму хранят в ледяной бане. Исследования должны быть проведены в течении 2 часов после взятия крови. Для исследования функциональной активности тромбоцитов их хранят при комнатной температуре.

**Коагулометр Минилаб 701** предназначен для исследования подсистемы гемостаза клоттинговыми методами.

Минилаб 701 – оптико-механический программируемый коагулометр.

Оптико-механический означает, что в зависимости от выполняемого теста устанавливается оптимальный режим определения момента образования сгустка (оптический или механический)

Программируемый – значит, что прибор открыт для применения реагентов различных производителей. Пользователь может устанавливать параметры теста в соответствии с рекомендациями набора.

**Механический режим** – основан на определении момента быстрого увеличения вязкости плазмы. В измерительную кювету помещают металлический шарик. Внутри кюветы создается вращающееся магнитное поле, которое заставляет шарик вращаться с определенной скоростью. Сила поля отрегулирована так, чтобы в плазме шарик вращался, а при формировании фибринового сгустка – останавливался. Оптоэлектронная система фиксирует остановку шарика.

Метод оптимальный при работе с цельной кровью, и малопрозрачными реагентами. Метод недостаточный при низкой концентрации фибриногена в плазме, так как не образуется нормальный сгусток.

**Оптический режим** – основан на том, что исходная плазма с добавленными реактивами достаточно прозрачна, а при формировании в ней фибриновых нитей возникает сильное рассеивание из-за помутнения смеси. Уменьшение светопропускания фиксируется датчиком.

**Определение активности факторов протромбинового комплекса.**

Внешний путь свертывания принято in vitro моделировать тестом протромбинового времени. Этим тестом определяется активность нескольких факторов протромбинового комплекса: ф. II, VII, X, V. Все факторы протромбинового комплекса являются витамин К зависимыми.

Одно из главных применений анализа ПВ – следить за результатами антикоагуляционной терапии. Антикоагулянты (гепарин, варфарин, кумарин) широко используют для лечения и профилактики тромбоза глубоких вен, легочной эмболии. Пациенты подвергаются риску тромбоза после операций в области бедра и таза, сердца; риск имеют неподвижные, тучные и пожилые люди, беременные женщины. Дозу антикоагулянтов нужно периодически контролировать, чтобы обеспечить адекватный, но не избыточный уровень антикоагулянтов.

Основным реагентом для проведения теста является тромбопластин, который получают из частично очищенных водных экстрактов тканей мозга человека, кроликов, быка, экстрактов легких или плаценты человека. В последнее время в связи с опасностью инфицирования вирусами ВИЧ и гепатита ВОЗ не рекомендует использовать кадаверный мозг человека для получения тромбопластина. Разнообразное по происхождению сырье для получения тромбопластина, а также различные методы получения, оказывают существенное влияние на результаты тестирования протромбинового времени. Тромбопластины различаются по исходной активности и по чувствительности.

В связи с этим возникла необходимость в стандартизации тромбопластинов, которая позволила бы правильно интерпретировать результаты исследований ПВ, полученных с использованием разных тромбопластинов. В основе стандартизации 1983 г., лежит калибровка тромбопластинов по единому стандарту (Международному эталонному препарату тромбопластина).

Согласно рекомендациям ВОЗ в настоящее время результаты исследования активности факторов протромбинового комплекса следует представлять в виде МНО (Международного нормализованного отношения).

Которое рассчитывается как **МНО = ПО мич ; ПО = ПВ больного / ПВ нормы.**

МИЧ – международный индекс чувствительности, характеризующий активность используемого тромбопластина по отношению к активности стандартного. При этом чем ниже МИЧ (ближе к 1,0) тем больше его чувствительность, значение МИЧ указывается в паспорте тромбопластина.

Применение нечувствительных тромбопластинов в клинике не допустимо, так как они не улавливают снижения активности ф. VII, который первый реагирует на введение антикоагулянтов и поэтому является основным маркером антикоагуляционной терапии.

**Клинико-диагностическое значение определение ПВ**

**Удлинение**протромбинового времени (снижение протромбинового индекса) наблюдается при врожденной или приобретенной недостаточности факторов, отражающих функционирование внешнего механизма образования протромбокиназы, ее действие на протромбин и последующее образование фибрина (I, II, V, VII, X). Обычно оно отмечается у больных принимающих антикоагулянты, при тяжелых поражениях паренхимы печени и недостатке витамина К (механическая желтуха, нарушения всасывания в кишечнике, кишечный дисбактериоз), ДВС –синдроме

**Укорочение** протромбинового времени указывает на гиперкоагуляцию и связано с опасностью тромбозов.

**3. Самостоятельная работа:**

**1.Прочитайте** раздел «Преаналитический этап исследования гемостаза» предположите и запишите, какие наиболее распространенные технические ошибки могут допускаться в лаборатории при исследовании системы гемостаза.

**2.Заполните таблицу:**

Таблица 1 - Факторы свертывания

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Показатель характеристики** | **Плазменные факторы** | **Клеточные факторы** | **Тканевые факторы** |
| Локализация |  |  |  |
| Количество |  |  |  |
| Обозначение |  |  |  |
| Представители (обозначение и характеристика) |  |  |  |

**3.Задания для практической работы:**

1. Перепишите в тетрадь принцип метода проведения практической работы.
2. Ознакомьтесь с работой коагуллометра
3. Оборудуйте рабочее место для практической работы.
4. Выполните практическую работу.
5. Сделайте необходимые расчеты.
6. Выразите полученный результат всеми способами.
7. Заполните бланк анализа. Оцените полученные результаты.
8. Сделайте вывод по работе.

**Знакомство с коагуллометром.**

1. Включите прибор в сеть, расположенным на задней панели тумблером.
2. Найдите на приборе основные составляющие:

- дисплей;

- кнопки МЕНЮ/Ввод; Выбор+, Выбор-, Старт; ТАЙМЕР.

- светодиод ПРОГРЕВ; светодиод ИЗМЕРЕНИЕ;

- ячейки для прогрева плазмы;

- термостат для реактива с мешалкой;

- измерительные ячейки;

- пластиковая кювета

- диспенсер шариков

3. Запишите назначения каждого из компонентов

4. Нажимая кнопки МЕНЮ и Ввод Выбор+/Выбор-, ознакомьтесь какие параметры гемостаза можно определить с помощью этого прибора – запишите в тетрадь.

**Определение протромбинового времени плазмы.**

**Принцип:** Внешний путь свертывания принято in vitro моделировать тестом протромбинового времени, когда к цитратной плазме, бедной тромбоцитами, добавляют тромбопластин, представляющий собой солевой экстракт тканей, содержащий тканевые факторы и фосфолипиды клеточных мембран

**Способы выражения протромбиновой активности:**

1. **Протромбиновый** **индекс -** выражаться в процентах по отношению к здоровому человеку-донору**.**

**ПТИ = (ПТВ здорового человека / ПТВ обследуемого) \* 100%**

**2. Протромбиновое отношение -**  отношение протромбинового времени больного человека к протромбиновому времени здорового

**ПО = ПВ больного / ПВ нормы**.

1. **МНО – международного нормализованного отношения**

**МНО = ПОМИЧ**

МИЧ – международный индекс чувствительности указывается в паспорте к тромбопластину (не должен превышать 2)

**Нормальные величины:**

МИЧ – 1,0 – 2.0

ПВ – 15 -20 сек.

ПО – 0.9 – 1.1

МНО – 0.9 – 1.15, на фоне использования антикоагулянтов 2,0 – 3,0

**Ответьте на вопросы:**

1. Кто является основоположником теории гемостаза?
2. Дать определение термину – гемостаз.
3. Назовите структурные компоненты системы гемостаза.
4. Дать характеристику первичному гемостазу.
5. Дать характеристику вторичному гемостазу.
6. При участии, какого типа гемостаза происходит остановка кровотечения после прокола пальца скарификатором?
7. Перечислите факторы которые синтезируются в печени, факторы для синтеза которых необходим витамин К.

8. Опишите преаналитический этап исследования системы гемостаза.

**Вставьте пропущенные слова:**

Создание первой научной теории свертывания крови в 1872 принадлежит \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** – это биологическая система, сохраняющая жидкое состояние крови и предупреждающая или тормозящая кровопотери путем поддержания целостности сосудистой стенки и образования тромбов в местах повреждения сосудов.

В системе гемостаза взаимодействуют три структурных компонента: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Можно условно выделить два вида остановки кровотечения: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Они тесно связаны между собой, и в зависимости от условий меняется лишь доля участия того или иного гемостаза.

Первичный**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**гемостаз - обеспечивается \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Ему принадлежит ведущая роль в начальной остановке кровотечения при небольших повреждениях \_\_\_\_\_\_\_\_ сосудов. Конечный результат – образование \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ в месте повреждения сосуда, за счет:

* \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ сосудов, который поддерживается веществами, выделяемыми тромбоцитами \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .
* Способности тромбоцитов образовывать первичную пробку, приклеиваясь к эндотелию в месте его повреждения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и склеиваться между собой по 15-20 в \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ , которые приклеиваются к адгезированным тромбоцитам.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ механизм становится недостаточным, если повреждаются крупные сосуды, так как образовавшаяся тромбоцитарная пробка легко и быстро смывается под действием высокого кровяного давления, поэтому остановка кровотечения в крупных сосудах идет при помощи вторичного гемостаза – \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** – многоэтапный ферментативный процесс, в котором участвуют ферментативные и не ферментативные белки плазмы и тканей. Конечная результат – формирование \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, который повышает плотность тромба и закрепляет его на сосудистой стенке в месте повреждения.

Процесс свертывания крови называется – \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**4. Итоговый контроль знаний.**

Тестирование.

**5. Подведение итогов.**

Итоговая оценка за занятие складывается из оценки за устный ответ, заполнения таблиц, решения ситуационных задач и тестовых заданий, проведения практической работы, ведения рабочей тетради

**6. Домашнее задание: (1) с. 355 – 363.**

Самостоятельная работа: решение задач, тестовых заданий.

Подготовиться к диктанту по терминам

**Подготовьте презентации и доклады по одной из тем:**

1. Современные методы исследования показателей гемостаза

2. Тромбоцитопатии: характеристика, клиника, лабораторная диагностика

3. Тромбоцитпении: характеристика, клиника, лабораторная диагностика

4. Гемофилия: характеристика, клиника, лабораторная диагностика

5. ДВС-синдром: характеристика, клиника, лабораторная диагностика

6. Контроль за антикоагуляционной терапией

7. Виды и назначение антикоагулянтов.

**Свертывающая система крови**

Повреждение сосудов Повреждение тканей

(внутренний механизм) (внешний механизм)

**XII** XIIa VII + Ca + **ТФ**

XI XIa

IX IXa

VIII VIIIa 1 фаза

5 – 7 минут

Ca + 3 + IXa + VIIIa

**X**

**Ca + 3 + V +Тромбокиназа Xa**

Протромбин II II фаза

30 секунд

XIII **Тромбин**  IIa

Фибриноген I

III фаза

Фибринмомер Ia 30 секунд

XIIIa Фибрин-S

**Фибрин – I**

**Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз.**

Травма капилляров

Выделение ТФ

Адгезия тромбоцитов

Биогенные амины Тромбоксан А2  Простагландины

(гистамин, серотонин)

Сужение сосудов

Ф.W– агрегационная

Агрегация тромбоцитов

Тромбоцитарная пробка

Остановка кровотечения в мелких сосудах.

**Факторы свертывания крови.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Цифровое обозначение** | **Принятые наиминования** | | | | **Характеристика** |
| **Плазменные факторы свертывания крови** | | | | | |
| **I** | | Фибриноген | | Фибриллярный белок, предшественник фибрина, образующий основу сгустка. | |
| **II** | | Протромбин | | Кальцийзависимый предшественник протеолитического фермента – тромбина. | |
|  | | Тканевой тромбопластин | | Фосфолипопротеид клеточной мембраны. | |
|  | | Ионы Са2+ | | Обеспечивают сближение и ориентацию ферментов свертывания на поверхности тромбоцитов. | |
| **V** | | Проакцелерин | | Предшественник акцелерина – активатора ускоряющего активацию ф.II**.** | |
| **VII** | | Проконвертин | | Предшественник конвертина, протеолитического фермента активирующего ф.I. | |
| **VIII** | | Антигемофильный глобулин | | Гликопротеин, активатор ф.X, носитель коагуляционных свойств. | |
| **IX** | | Кристмаса | | Предшественник протеолитического фермента, гликопротеид, активатор ф.X. | |
| **X** | | Стюарта-Провера | | Предшественник тромбокиназы, гликопротеид, активирующий превращение протромбина в тромбин. | |
| **XI** | | Розенталя | | Предшественник плазменного тромбопластина, гликопротеид, активатор ф.IX. | |
| **XII** | | Хагемана | | Фактор контакта, который активируется при контакте с коллагеном, под действием катехоламинов. | |
| **XIII** | | Профибриназа | | Предшественник фибриназы, фермента образующего ковалентные связи между молекулами фибрина. | |
|  | | Флетчера | | Предшественник калликреина, активирующего ф.XIIа. | |
|  | |  | | Высокомолекулярный кининоген, повышающий чувствительность ф.XI k действию ф. XIIa. | |
| **Тромбоцитарные факторы свертывания крови** | | | | | |
| **3** | | тромбоцитарный тромбопластин | Фосфолипид. | | |
| **8** | | Тромбостенин | Катализирует ретракцию сгустка. | | |

**Коагулограмма здорового человека.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Первичный гемостаз:** | | |
| Количество тромбоцитов. | | 180 - 320 тыс. |
| Агрегация тромбоцитов. | | 14 – 18сек. |
| Время кровотечения по Дьюку. | | 2 – 4 мин. |
| **Фазы вторичного гемостаза:** | | |
| 1 1фаза | Активированное время рекальцификации (АВР). | 60 – 120 сек. |
| АПТВ. | 35 – 45 сек. |
| II фаза | Протромбиновый индекс, %. | 80 – 100. |
| III фаза | Фибриноген. | 2 – 4 г/л. |
|  | Тромбиновое время. | 14 – 17 сек. |
| **Антикоагулянты:** | | |
| Толерантность плазмы к гепарину. | | 6 – 13 мин. |
| Антитромбин III, %. | | 85 – 115. |
| **Фибринолиз:** | | |
| XII-А-калликреин-зависимый фибринолиз. | | 4 – 10 мин. |
| **Свойства кровяного сгустка:** | | |
| Гематокрит. | | 36 – 42% (ж). |
| 40 – 48% (м). |
| Ретракция, %. | | 60 – 75. |

# **ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЧТВ ПЛАЗМЫ.**

**Значение темы:**

В соответствии с современной теорией свертывания крови различают два пути свертывания крови: внешний (повреждение тканей) и внутренний (повреждения внутри сосудов). Все тесты по исследованию системы гемостаза имеют свои естественные ограничения, так как они моделируют in vitro процесс свертывания крови, который происходит в живом организме. Моделированием in vitro внутреннего пути свертывания является тест определения активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ). В этом тесте все необходимые компоненты инициации внутреннего пути свертывания вносятся извне.

Определение АЧТВ является одним из самых информативных и самых распространенных скрининговых тестов, который отражает изменение активности факторов внутреннего пути: VIII, IX, XI, XII, прекалликреина (фактора Флетчера) и высокомолекулярного кининогена (фактора Фицджеральда). Тест чувствителен к дефициту всех факторов свертывания крови кроме VII, к гепарину, к специфическим и неспецифическим ингибиторам.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен **знать**:

- виды свертывания крови: сосудисто-тромбоцитарный и плазменный (коагуляционный) гемостаз;

- этапы свертывания крови по внешнему и внутреннему механизмам;

- фазы гемостаза;

- противосвертывающие системы: антитромбопластиновая, антитромбиновая, фибринолитическая;

**Уметь:**

* получать цитратную плазму
* проводить исследование АЧТВ;
* интерпретировать результаты анализа
* заполнять бланк анализа.

Студент должен овладеть **общими компетенциями**:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК 13. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

Студент должен овладеть **профессиональными компетенциями**

ПК 3.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных биохимических исследований.

ПК 3.2. Проводить лабораторные биохимические исследования биологических материалов; участвовать в контроле качества.

ПК 3.3. Регистрировать результаты биохимических исследований.

ПК 3.4. Проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

**План изучения темы**

**1.Контроль исходного уровня знаний.**

Ответьте на вопросы:

1. Механизмы коагуляции
2. Сущность вешнего механизма коагуляции
3. Сущность внутреннего механизма коагуляции
4. Фазы свертывания крови
5. I фаза свертывания крови
6. II фаза свертывания крови
7. III фаза свертывания крови
8. Противосвертывающая система
9. Антикоагуляционная система
10. Гепарин свойства и значение
11. Физиологические антикоагулянты
12. Нефизиологические антикоагулянты
13. Фибринолитическая система
14. Фазы свертывания крови
15. Противосвертывающая система
16. Антикоагуляционная система
17. Гепарин свойства и значение
18. Физиологические антикоагулянты
19. Нефизиологические антикоагулянты
20. Фибринолитическая система

**2. Содержание темы.**

Одно из главных применений анализов ПТВ и АЧТВ – следить за результатами антикоагуляционной терапии. Антикоагулянты варфарин и гепарин широко используются для лечения и профилатики тромбоза глубоких вен и его осложнений – легочной тромбоэмболии. Повышенный риск тромбоза имеют неподвижные, тучные и пожилые люди и беременные женщины. Цель антикоагулянтной терапии предупредить и растворить тромбы. Гепарин подавляет действие некоторых активированных факторов свертывания, угнетает функцию тромбоцитов.

Понижение свертывания несет риск кровотечения, поэтому за антикоагуляционной терапией нужно следить, чтобы обеспечить максимальный уровень антикоагуляции при минимальном риске кровотечения. При использовании гепарина для оценки эффективности и безопасности лечения применяют периодическое определение АЧТВ. Дозу гепарина подбирают так, чтобы значение АЧТВ было в 1.5 – 2 раза больше нормального.

Определение АЧТВ – активированного частичного тромбопластинового времени - является одним из самых информативных и самых распространенных скрининговых тестов, который отражает изменение активности факторов внутреннего пути: VIII, IX, XI, XII, прекалликреина (фактора Флетчера) и высокомолекулярного кининогена (фактора Фицджеральда). Тест чувствителен к дефициту всех факторов свертывания крови кроме VII, к гепарину, к специфическим и неспецифическим ингибиторам.

Внутренний путь свертывания происходит за несколько минут и осуществляется внутри кровеносных сосудов при повреждении эндотелия или при появлении чужеродной отрицательно заряженной поверхности.

Тест АЧТВ до настоящего времени не стандартизован ВОЗ, так как для его проведения используют различные реагенты. В качестве заменителя тромбоцитарного фактора 3 используют тромбоциты, фосфолипиды животного и растительного происхождения, и ионы кальция для рекальцификация плазмы после действия цитрата. Реакцию проводят при постоянной температуре.

**Принцип метода определения АЧТВ:** определяется время свертывания бедной тромбоцитами плазмы крови в условиях стандартизированной контактной (каолином) и фосфолипидной (кефалином) активации процесса свертывания в присутствии ионов кальция.

**Клинико - диагностичнское значение определения АЧТВ**

По результатам теста АЧТВ определяют дефицит факторов внутреннего пути свертывания, наличия в крови ингибиторов этих факторов и антикоагулянтов. Тест используется для диагностики и дифференцировки гемофилии и для выявления волчаночного антикоагулянта.

Тест АЧТВ применяют при выборе антикоагулянта и для контроля за лечением больных с коронарной недостаточностью.

**Удлинение теста АЧТВ** может быть вызвано**:**

- синдром ДВС (2 фаза)

- заболевания печени

- массивные гемотрансфузии

- введение гепарина

- дефицит факторов внутреннего пути свертывания

- дефицит витамина К

- присутствие ингибиторов свертывания

- наличие волчаночного антикоагулянта

- наличие гемофилии

**Укорочение АЧТВ:**

- признак развития тромбозов

- синдром ДВС (1 фаза)

**3. Самостоятельная работа.**

**1.Заполните таблицу:**

Таблица 1 - Сравнительная характеристика гемостаза

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Показатель характеристики** | **Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз** | **Коагуляционный гемостаз** | |
| внешний | внутренний |
| 1. Локализация |  |  |  |
| 1. Структурные компоненты |  |  |  |
| 1. Активаторы |  |  |  |
| 1. Фазы |  |  |  |
| 1. Общая длительность и длительность каждой фазы |  |  |  |
| 1. Конечный продукт |  |  |  |

**2. Задание для практической работы:**

1. Ознакомьтесь с методикой определения АЧТВ;
2. Подготовьте рабочее место для исследования;
3. Проведите определение АЧТВ в предложенной плазме;
4. Оцените полученные результаты;
5. Сделайте выводы по работе
6. Просмотрите презентацию про антикоагулянты и составьте таблицу их сравнительной характеристики.

**Решите ситуационные задачи:**

1. В гематологическом отделении на лечении находилась женщина 40 лет с отмеченной склонностью к тромбозам. Ей было назначено лечение варфарином. В результате некорректного лечения у женщины отметилось нарушение свертывания крови.

**Лабораторные исследования крови:**

- время ровотечения – 3.8 мин

- АЧТВ – 40 с

- Протромбиновое время – 45 с (ПВ донорской плазмой 17 с)

- Фибриноген – 3 г/л

1. Оцените полученные результаты.
2. Сделайте вывод о причинах изменения показателей свертывающей системы, обоснуйте свой ответ.
3. Для какого вида гемаррогических диатезов характерна данная картина крови?
4. Сделайте вывод о корректности дозы антикоагулянта.
5. Назовите характерные для этого состояния результаты следующих лабораторных исследований:

* Время свертывания крови

2. Мужчина, 68 лет, назад перенес операцию эндопротезирования тазобедренного сустава. В послеоперационный период у больного развилась легочная тромбоэмболия вследствие тромбоза глубоких вен левой голени. В течение нескольких дней проводилась капельное внутривенное вливание гепарина. Признаки эмболии – отдышка, боли в груди исчезли. Из лаборатории были получены данные анализа:

**Лабораторные исследования крови:**

- тромбоциты - 250 \*109 /л

- АЧТВ – 85 с

- Протромбиновое время – 25 с

- Фибриноген – 3 г/л

1. Оцените полученные результаты.
2. Сделайте вывод о причинах изменения показателей свертывающей системы, обоснуйте свой ответ, являются ли такие показатели нормой для данного пациента.
3. Для какого вида гемаррогических диатезов характерна данная картина крови?
4. Сделайте вывод о корректности дозы антикоагулянта.
5. Назовите характерные для этого состояния результаты следующих лабораторных исследований:

- Длительность кровотечения по Дуке

- Время свертывания крови

**4. Итоговый контроль знаний.**

Тестирование.

**5. Подведение итогов.**

Итоговая оценка за занятие складывается из оценки за устный ответ, заполнения таблиц, решения ситуационных задач и тестовых заданий, проведения практической работы, ведения рабочей тетради

**6. Домашнее задание: (1) с. 363 – 367.**

Самостоятельная работа: решение задач, тестовых заданий.

# **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРОМБИНОВОГО ВРЕМЕНИ ПЛАЗМЫ**

**Значение темы:**

Тромбиновое время (ТВ) характеризует конечный этап процесса свертывания – превращения фибриногена в фибрин под действием тромбина, на него влияет концентрация фибриногена и наличие продуктов деградации фибрина. По продолжительности ТВ нельзя диагностировать синдром ДВС и первичный фибринолиз. Тромбин – это витамин К зависимый фермент. Он имеет много функций: активирует кофакторы V и VIII, ф.XI и ф.VIII, способствует агрегации и дезинтеграции тромбоцитов, превращает растворимый фибриноген плазмы в нерастворимый фибрин.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен **знать**:

- этапы свертывания крови по внешнему и внутреннему механизмам;

- нарушение гемостаза (наследственные и приобретенные);

- тромбоцитопении, тромбоцитопатии, коагулопатии;

- лабораторную диагностику нарушений гемостаза;

**Уметь:**

* получать цитратную плазму
* проводить исследование ТВ;
* интерпретировать результаты анализа
* заполнять бланк анализа.

Студент должен овладеть **общими компетенциями**:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК 13. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

Студент должен овладеть **профессиональными компетенциями**

ПК 3.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных биохимических исследований.

ПК 3.2. Проводить лабораторные биохимические исследования биологических материалов; участвовать в контроле качества.

ПК 3.3. Регистрировать результаты биохимических исследований.

ПК 3.4. Проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

**План изучения темы**

**1.Контроль исходного уровня знаний.**

Ответьте на вопросы:

1. Перечислите активаторы внешнего и внутреннего гемостаза.
2. Какое влияние на свертывание крови оказывает тромбокиназа?
3. Какое влияние на свертывание крови оказывает тромбин?
4. Какое влияние на свертывание крови оказывает ионизированный кальций?
5. Как происходит образование сгустка фиёёёбрина?
6. Чем отличается фибрин S от фибрина I?
7. Объясните действие фермента ретрактэнзима.
8. Назовите основные компоненты фибринолитической системы.
9. Объясните действие фермента фибринолизина.
10. Дайте определение понятию «антикоагулянты».
11. Назовите основные компоненты противосвертывающей системы.
12. Чем отличаются физиологические и нефизиологические антикоагулянты?
13. Объясните механизм действия противосвертывающей системы.
14. Как на свертывание крови влияют гепарин и антитромбин III?
15. Назовите методы и нормы оценки сосудисто-тромбоцитарного гемостаза.
16. Назовите методы и нормы оценки 1 фазы гемостаза.
17. Назовите методы и нормы оценки 2 фазы гемостаза.
18. Назовите методы и нормы оценки 3 фазы гемостаза.
19. Назовите методы и нормы оценки противосвертывающей системы.
20. Назовите методы и нормы оценки сгустка крови.
21. Виды нарушений гемостаза.
22. Назовите клинические и лабораторные признаки тромбоцитопении.
23. Назовите клинические и лабораторные признаки тромбоцитопатии.
24. Что такое геморагические диатезы?
25. Назовите клинические и лабораторные признаки гемофилии.
26. Назовите клинические и лабораторные признаки К-зависимых коагулопатий.
27. Почему при недостатке витаминов К, В12 и С нарушается процесс свертывания крови?

**2. Содержание темы.**

Тромбиновое время (ТВ) характеризует конечный этап процесса свертывания – превращения фибриногена в фибрин под действием тромбина, на него влияет концентрация фибриногена и наличие продуктов деградации фибрина. По продолжительности ТВ нельзя диагностировать синдром ДВС и первичный фибринолиз.

Тромбин – это витамин К зависимый фермент. Он имеет много функций: активирует кофакторы V и VIII, ф.XI и ф.VIII, способствует агрегации и дезинтеграции тромбоцитов, превращает растворимый фибриноген плазмы в нерастворимый фибрин.

**В норме** тромбиновое время составляет 14-17 сек

**Принцип определение тромбинового времени плазмы:** при добавлении тромбина стандартной активности к исследуемой плазме образуется сгусток фибрина, время образования которого – тромбиновое время – свидетельствует о нормальном содержании или о недостаточности фибриногена.

**тромбинового времени** происходит при:

- гипофибриногенемия (менее 1 г/л)

- ДВС синдром (2 фаза)

- повышение концентрации продуктов деградации фибриногена/фибрина

- присутствие в крови гепарина

- парапротеинемии

- дисфибриногенемии, связанной с заболеваниями печени.

**3. Самостоятельная работа.**

**1. Закончите** схему «Образование фибрина»:

**Фибриноген Фибрин**

**2. Заполните таблицы:**

Таблица 1 - Коагулограмма здорового человека.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Фазы и вид гемостаза** | **Показатель** | **Норма** |
| Первичный гемостаз: |  |  |
| Вторичный гемостаз:  1 фаза |  |  |
| 2 фаза |  |  |
| 3 фаза |  |  |
| Антикоагулянты: |  |  |
| Свойства сгустка |  |  |

Таблица 2 - Сравнительная характеристика нарушений гемостаза.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Нарушение гемостаза | Причины нарушения | Клинические проявления | Лабораторные изменения | Примеры заболеваний |
| Тромбоцитопении |  |  |  |  |
| Тромбоцитопатии |  |  |  |  |
| Наследственные коагулопатии |  |  |  |  |
| Приобретенные коагулопатии |  |  |  |  |

**3. Задание для самостоятельной работы:**

1. Законспектируйте методику;
2. Подготовьте рабочее место для исследования;
3. Проведите определение ТВ в предложенной плазме;
4. Оцените полученные результаты;
5. Сделайте выводы по работе;
6. Ответьте на дополнительные вопросы.

**4. Решите ситуационные задачи:**

**Задача 1.**

При исследовании свертывания крови были получены следующие результаты:

- Протромбиновое время – 20 с.

- ТВ – 16 с

- АЧТВ – 50 с

- Фибриноген – 2 г/л.

1. Оцените полученные результаты.
2. Какие дополнительные исследования нужно провести для подтверждения диагноза - гемофилия?
3. Назовите причины изменения показателей крови.
4. Какие клинические проявления сопутствуют данному заболеванию

**Задача 2.**

При исследовании свертывания крови были получены следующие результаты:

- Протромбиновое время – 23с

- Фибриноген – 2,6 г/л

- тромбиновое время – 17 с

1. Оцените полученные результаты.
2. Какие дополнительные исследования нужно провести для подтверждения диагноза - тромбоцитопения?
3. Какие клинические проявления сопутствуют данному заболеванию?

**Задача 3.**

При исследовании свертывания крови были получены следующие результаты:

- Время кровотечения – 5 мин

- Тромбиновое время -

- ф.VIII – 2%

1. Оцените полученные результаты.
2. Определите вид и тяжесть заболевания.
3. Какие дополнительные исследования провести для подтверждения диагноза?
4. Какие клинические проявления сопутствуют данному заболеванию?

**4. Итоговый контроль знаний.**

Тестирование.

**5. Подведение итогов.**

Итоговая оценка за занятие складывается из оценки за устный ответ, заполнения таблиц, решения ситуационных задач и тестовых заданий, проведения практической работы, ведения рабочей тетради

**6. Домашнее задание: (1) с. 363 – 377.**

Самостоятельная работа: решение задач, тестовых заданий.

# **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ФИБРИНОГЕНА В ПЛАЗМЕ**

**Значение темы:**

Фибриноген – это белок острой фазы, его концентрация увеличивается при травмах, инфекциях, воспалении, операции; у курящих, с возрастом, при ожирении, атеросклерозе, сахарном диабете, при инфаркте миокарда, нефрозе. Возрастание в крови содержания фибриногена приводит к риску возникновения атеросклероза коронарных, мозговых и внемозговых артерий и к увеличению смертности. Все это вызывает необходимость точного определения содержания фибриногена в плазме крови.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен **знать**:

- фазы гемостаза;

- противосвертывающие системы: антитромбопластиновая, антитромбиновая, фибринолитическая;

- нарушение гемостаза; тромбоцитопении, тромбоцитопатии, коагулопатии;

- лабораторную диагностику нарушений гемостаза;

- методы исследования гемостаза.

**Уметь:**

* получать цитратную плазму
* проводить исследование содержания фибриногена плазмы крови;
* интерпретировать результаты анализа
* заполнять бланк анализа.

Студент должен овладеть **общими компетенциями**:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

OK 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 13. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

ОК 14. Вести здоровый образ жизни, заниматься физической культурой и спортом для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей.

Студент должен овладеть **профессиональными компетенциями**

ПК 3.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных биохимических исследований.

ПК 3.2. Проводить лабораторные биохимические исследования биологических материалов; участвовать в контроле качества.

ПК 3.3. Регистрировать результаты биохимических исследований.

ПК 3.4. Проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

**План изучения темы**

**1.Контроль исходного уровня знаний.**

Ответьте на вопросы:

1. Противосвертывающая система
2. Антикоагуляционная система
3. Фибринолитическая система
4. Нарушения тромбоцитарного гемостаза
5. Тромбоцитопении, причины возникновения
6. Тромбоцитопатии, причины возникновения
7. Нарушения коагуляционного гемостаза
8. Наследственные коагулопатии
9. Виды гемофилий
10. Приобретенные коагулопатии
11. Дефицит витамин К-зависимых факторов
12. ДВС-синдромы
13. Лабораторная диагностика гемостаза
14. Нормальные показатели гемостаза
15. Принцип определения протромбинового времени
16. Принцип определения тромбинового времени плазмы
17. Принцип определения фибриногена плазмы

**2. Содержание темы.**

Фибриноген – ф.I свертывания крови, является гликопротеином и находится в растворенном состоянии в плазме крови и в тканях человека. Фибриноген синтезируется в печени и имеет много функций: принимает участие в свертывании крови, агрегации тромбоцитов, определяет вязкость крови и влияет на взаимодействие форменных элементов крови с сосудистой стенкой.

Фибриноген – это белок острой фазы, его концентрация увеличивается при травмах, инфекциях, воспалении, операции; у курящих, с возрастом, при ожирении, атеросклерозе, сахарном диабете, при инфаркте миокарда, нефрозе. Возрастание в крови содержания фибриногена приводит к риску возникновения атеросклероза коронарных, мозговых и внемозговых артерий и к увеличению смертности. Все это вызывает необходимость

точного определения содержания фибриногена в плазме крови

Существуют различные методы определения фибриногена:

1. Метод Рутберга – весовой метод, основанный на измерении фибриногена в фибриновом сгустке путем взвешивания на торсионных весах. Метод прост, но дает большую ошибку определения, и результат на прямую зависит от умения лаборанта.
2. Метод Клаусса – прост в исполнении, но более точен и стандартен. Метод основан на особенностях кинетики реакции фибриноген-тромбин, когда при высоких концентрациях тромбина и низких концентрациях фибриногена время реакции зависит только от количества фибриногена.

**Принцип** определение фибриногена на коагулометре Минилаб 701 хронометрическим методом Клауса: измеряется время свертывания цитратной плазмыразбавленной в 10 раз при добавлении избытка тромбина. Образование сгустка фибрина зависит только от концентрации в плазме фибриногена.

**Клиническое значение:**

**Увеличение** содержания фибриногена наблюдается при

* воспалительных процессах;
* злокачественных новообразованиях;
* туберкулезе.

**Уменьшение** содержания фибриногена наблюдается при

* паренхиматозных состояниях печени;
* после оперативного вмешательства;
* при ДВС-синдроме.

**ДВС – синдром**

**(синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания).**

ДВС-синдром представляет собой общепатологический процесс, вызванный проникновением в кровоток активаторов свертывания крови и агрегации тромбоцитов. Это ведет к тромбинемии, активации и истощению свертывающего, фибринолитического потенциалов, к развитию гемморагий, гипоксии, ацидоза, дистрофии и дисфункции органов, к интоксикации продуктами распада белков.

Ключевое звено в развитии ДВС-синдрома – тромбинемия, спровоцированная разнообразными этиофакторами, которые вызывают активацию свертывания и агрегацию тромбоцитов. Провокационные факторы разнообразны: инфекционные процессы, все виды шока, тяжелые травмы, острый внутрисосудистый гемолиз, иммунные заболевания, аллергические реакции, обильные кровопотери, трансфузии крови, лечение препаратами, вызывающими агрегацию тромбоцитов. К ДВС – синдрому могут привести затяжные гипоксии, множественные гемангиомы.

Течение процесса может быть острым или затяжным, рецидивирующим, хроническим, латентным. Существуют взаимопереходы между всеми формами.

В ДВС-синдроме можно выделить четыре последовательно развивающиеся стадии:

1. Гиперкоагуляция и агрегация тромбоцитов;
2. Переходная – нарастание коагулопатии и выявление тромбоцитопении;
3. Глубокая гипокоагулемия, достигающая полной несвертываемости крови;
4. Восстановительная – при благоприятном течении, исходов и осложненная – при неблагоприятном развитии процесса.

**Острый ДВС-синдром:**

Наиболее показательны для первичной верификации ДВС-синдрома два признака: рост содержания ПДФ (продукты деградации фибрина) и тромбоцитопения, а также снижение содержания фибриногена Для оценки истощения пула физиологических антикоагулянов используют следующие показатели:

* Гепарин-кофакторной активности
* Содержания антитромбина III
* Количество плазминогена

Для оценки других систем, поражающихся при ДВС-синдроме, служат следующие показатели:

* Уровень гемоглобина и эритроцитов в крови
* Эффективность дыхания и степень гипоксии
* Кислотно-основное состояние
* Электролитный баланс и диурез
* Динамика креатинина и мочевины в крови
* Степень блокады микроциркуляции в органах-мишенях.

**Подострое течение ДВС-синдрома:**

Характеризуется развитием коагуляционных сдвигов. В крови увеличивается содержание растворимых комплексов фибрин-мономера. Растет содержание ПДФ в плазме, падает содержание тромбоцитов, антитромбина III и плазминогена. В моче может нарастать содержание креатинина, мочевины, остаточного азота, билирубина.

**Хронический ДВС-синдром:**

На фоне флемботромбозов и ишемических явлений в течение долгого времени обнаруживается гиперкоагулемия: укорочение времени рекальцификации, АЧТВ, рост содержания ПДФ.

При дальнейшем развитии процесс может перейти в стадию массивных и множественных тромбозов.

Для предотвращения тромбозов в качестве антикоагулянтов применяют антивитамины К (синкумар, дикумарол), а также гепарин, обладающий антикоагуляционный, антитромбическим и антиагрегационным действием. Для ускорения растворения уже образовавшихся тромбов применяют фибринолизин, стрептокиназу, урокиназу.

**3. Самостоятельная работа.**

**1.Закончите** схему «Образование фибрина»:

**Фибриноген Фибрин**

**2. Задание для практической работы:**

* Законспектируйте методику;
* Подготовьте рабочее место для исследования;
* Проведите определение фибриногена в предложенной плазме;
* Оцените полученные результаты;
* Сделайте выводы по работе;
* Решите ситуационные задачи.

1. **Ответьте на вопросы:**
2. Что называют ДВС-синдромом?
3. Перечислите стадии ДВС-синдрома.
4. Лабораторная диагностика ДВС-синдрома.
5. Коррекция ДВС-синдрома.

**4. Решите ситуационные задачи:**

**Задача 1.** В гематологическом отделении на обследовании находился мужчина 40 лет потерпевший автомобильную катастрофу, в результате которой он получил множественные повреждения внутренних органов. Ему было сделано несколько операций и переливаний крови, но состояние оставалось тяжелым.

**Лабораторные исследования крови:**

- Тромбоциты – 300\*109/л

- Время кровотечения - 4 мин

- Время свертывания - 3,5 мин

- Фибриноген – 3 г/л

- АЧТВ – 20 с

- Этаноловый тест – «+»

- ПДФ – более 20 мкг/мл

1. Оцените полученные результаты.
2. Какой вид геморрагического диатеза имеется в данном случае?
3. Предположите диагноз заболевания в данном случае. Назовите причины изменения показателей крови (фазу заболевания).
4. Назовите характерные для этого заболевания результаты следующих лабораторных исследований:

* ПТВ
* Время рекальцификации.

**Задача 2.** В гематологическом отделении на обследовании находился женщина после аборта, в результате которого она потеряла много крови. Ей было сделано несколько гемотрансфузий, но состояние оставалось тяжелым.

**Лабораторные исследования крови:**

- Тромбоциты – 50\*109/л

- Время кровотечения - 10 мин

- Время свертывания - 15 мин

- Фибриноген – 1 г/л

- АЧТВ – 50 с

- Этаноловый тест – «+»

- ПДФ – более 20 мкг/мл

1. Оцените полученные результаты.
2. Какой вид геморрагического диатеза имеется в данном случае?
3. Предположите диагноз заболевания в данном случае. Назовите причины изменения показателей крови (фазу заболевания).
4. Назовите характерные для этого заболевания результаты следующих лабораторных исследований:

* ПТВ
* Время рекальцификации.

**4. Итоговый контроль знаний.**

Тестирование.

**5. Подведение итогов.**

Итоговая оценка за занятие складывается из оценки за устный ответ, заполнения таблиц, решения ситуационных задач и тестовых заданий, проведения практической работы, ведения рабочей тетради

**6. Домашнее задание: (1) с. 369 – 379.**

Самостоятельная работа: решение задач, тестовых заданий.

# **ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВНОСТИ АНТИТРОМБИНА III ПЛАЗМЫ**

**Значение темы:**

Равновесие в системе свертывания крови поддерживают так называемые естественные антикоагулянты, к которым относятся в первую очередь антитромбин III, система протеина С, гепарин. Антитромбин III - это основной регулятор гемостатического механизма, ингибитор всех сериновых протеаз, вовлеченных в процесс свертывания крови. Это гликопротеид, главный ингибитор тромбина и ф.X

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен **знать**:

- фазы гемостаза;

- противосвертывающие системы: антитромбопластиновая, антитромбиновая, фибринолитическая;

- нарушение гемостаза; тромбоцитопении, тромбоцитопатии, коагулопатии;

- ДВС-синдром, фазы ДВС-синдрома;

- лабораторную диагностику нарушений гемостаза и фаз ДВС-синдрома;

- лабораторную диагностику нарушений гемостаза;

- методы исследования гемостаза.

**Уметь:**

* получать цитратную плазму
* проводить исследование активности антитромбина III и РМФК плазмы крови;
* интерпретировать результаты анализа
* заполнять бланк анализа.

Студент должен овладеть **общими компетенциями**:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

OK 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 13. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

Студент должен овладеть **профессиональными компетенциями**

ПК 3.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных биохимических исследований.

ПК 3.2. Проводить лабораторные биохимические исследования биологических материалов; участвовать в контроле качества.

ПК 3.3. Регистрировать результаты биохимических исследований.

ПК 3.4. Проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

**План изучения темы:**

**1.Контроль исходного уровня знаний.**

Ответьте на вопросы:

1. Понятие гемостаза
2. Виды гемостаза
3. Сущность сосудисто-тромбоцитаного гемостаза
4. Сущность коагуляционного гемостаза
5. Факторы, участвующие в свертывании крови
6. Плазменные факторы
7. Роль сосудистой стенки и тромбоцитов в свертывании крови
8. Внешний механизм гемокоагуляции
9. Внутренний механизм гемокоагуляции
10. Фазы свертывания крови
11. Противосвертывающая система
12. Антикоагуляционная система
13. Фибринолитическая система
14. Нарушения тромбоцитарного гемостаза
15. Тромбоцитопении, причины возникновения
16. Тромбоцитопатии, причины возникновения
17. Нарушения коагуляционного гемостаза
18. Наследственные коагулопатии
19. Виды гемофилий
20. Приобретенные коагулопатии
21. Дефицит витамин К-зависимых факторов
22. ДВС-синдромы
23. Лабораторная диагностика гемостаза
24. Нормальные показатели гемостаза
25. Принцип определения протромбинового времени
26. Принцип определения времени рекальцификации плазмы
27. Принцип определения фибриногена плазмы

**2. Содержание темы.**

Равновесие в системе свертывания крови поддерживают так называемые естественные антикоагулянты, к которым относятся в первую очередь антитромбин III, система протеина С, гепарин.

Антитромбин III - это основной регулятор гемостатического механизма, ингибитор всех сериновых протеаз, вовлеченных в процесс свертывания крови. Это гликопротеид, главный ингибитор тромбина и ф.X. При врожденном дефиците антитромбина III, что встречается 1:5000, отмечается тенденции к рецидивирующим тромбоэмболиям. Причины дефицита антитромбина III: снижение функциональной активности, снижение концентрации антитромбина III, снижение кофакторной активности гепарина

**Клинико-диагностическое значение определения антитромбина III**

У здоровых лиц активность антитромбина III варьирует от 85 до 115%, при снижении активности до 40-60% наблюдаются спонтанные тромбозы и эмболии. В большинстве случаев снижение плазменного уровня антитромбина III носит приобретенный характер:

- уменьшение биосинтеза (при заболеваниях печени), пассивная потеря с биологическими жидкостями (нефротические протеинурии, энтеропатии). При всех формах дефицита антитромбина III возникает ДВС-синдром.

Система протеина С – протеин С, протеин S, тромбин, тромбомодулин, осуществляет регуляцию свертывающей активности плазмы крови. Действие системы направлено на ингибирование ф.V и ф.VIII, что приводит к существенному удлинению времени свертывания. В организме активация Системы протеина С осуществляется тромбином, реакция активации происходит на эндотелии, в ней принимает участие тромбомодулин, ингибирование факторов зависит от комплексирования с протеином S.

**Клинико-диагностическое значение определения протеина С**

Нарушения в системе вызывают тромбоз различной локализации: инфаркт миокарда, тромбоэмболия легочной артерии, тромбозы глубоких вен нижних конечностей. Приобретенный дефицит протеина С наблюдается при печеночной недостаточности, острых ДВС-синдромах, септических состояниях.

**3. Самостоятельная работа.**

**Заполните таблицы:**

Таблица 1 - Характеристика противосвертывающей системы.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатель характеристики** | **Фибринолитическая система** | **Антикоагуляционная система** |
| Определение |  |  |
| Компоненты |  |  |
| Место синтеза |  |  |
| Нахождение в крови |  |  |
| Действие |  |  |

**Задание для самостоятельной работы:**

* Законспектируйте методику;
* Подготовьте рабочее место для исследования;
* Проведите определение протеина С, антитромбина III в предложенной плазме;
* Оцените полученные результаты;
* Сделайте выводы по работе;
* Ответьте на дополнительные вопросы.

**Оцените** предложенные бланки анализа, результаты запишите в тетрадь**.**

**4. Итоговый контроль знаний.**

Тестирование.

**5. Подведение итогов.**

Итоговая оценка за занятие складывается из оценки за устный ответ, заполнения таблиц, решения ситуационных задач и тестовых заданий, проведения практической работы, ведения рабочей тетради

**6. Домашнее задание: (1) с. 369 – 379.**

Самостоятельная работа: решение задач, тестовых заданий.

# 

# **ОПРЕДЕЛЕНИЕ РФМК ПЛАЗМЫ**

**Значение темы:**

Механизм развития гипокоагуляции при ДВС-синдроме сложен. Быстрое нарастание концентрации тромбина приводит к образованию из фибриногена большого количества фибрин-мономерных комплексов, часть которых не успевает полимеризоваться, но могут соединяться с молекулами фибриногенами с образованием макромолекулярных растворимых комплексов. Одновременно активируется фибринолиз, и в крови накапливаются продукты деградации фибрина. Таким образом образуются растворимые фибрин-мономерные комплексы (РФМК), которые не свертываются тромбином.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен **знать**:

- фазы гемостаза;

- противосвертывающие системы: антитромбопластиновая, антитромбиновая, фибринолитическая;

- нарушение гемостаза; тромбоцитопении, тромбоцитопатии, коагулопатии;

- ДВС-синдром, фазы ДВС-синдрома;

- лабораторную диагностику нарушений гемостаза и фаз ДВС-синдрома;

- лабораторную диагностику нарушений гемостаза;

- методы исследования гемостаза.

**Уметь:**

* получать цитратную плазму
* проводить исследование РМФК плазмы крови;
* интерпретировать результаты анализа
* заполнять бланк анализа.

Студент должен овладеть **общими компетенциями**:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

OK 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 9. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности

ОК 13. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

Студент должен овладеть **профессиональными компетенциями**

ПК 3.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных биохимических исследований.

ПК 3.2. Проводить лабораторные биохимические исследования биологических материалов; участвовать в контроле качества.

ПК 3.3. Регистрировать результаты биохимических исследований.

ПК 3.4. Проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

**План изучения темы:**

**1.Контроль исходного уровня знаний.**

Ответьте на вопросы:

1. Противосвертывающая система
2. Антикоагуляционная система
3. Фибринолитическая система
4. Нарушения тромбоцитарного гемостаза
5. Тромбоцитопении, причины возникновения
6. Тромбоцитопатии, причины возникновения
7. Нарушения коагуляционного гемостаза
8. Наследственные коагулопатии
9. Виды гемофилий
10. Приобретенные коагулопатии
11. Дефицит витамин К-зависимых факторов
12. ДВС-синдромы
13. Лабораторная диагностика гемостаза
14. Нормальные показатели гемостаза
15. Принцип определения протромбинового времени
16. Принцип определения времени рекальцификации плазмы
17. Принцип определения фибриногена плазмы

**2. Содержание темы.**

Механизм развития гипокоагуляции при ДВС-синдроме сложен. Быстрое нарастание концентрации тромбина приводит к образованию из фибриногена большого количества фибрин-мономерных комплексов, часть которых не успевает полимеризоваться, но могут соединяться с молекулами фибриногенами с образованием макромолекулярных растворимых комплексов. Одновременно активируется фибринолиз, и в крови накапливаются продукты деградации фибрина. Таким образом образуются растворимые фибрин-мономерные комплексы (РФМК), которые не свертываются тромбином.

**Принцип метода определения РФМК:** при добавлении к плазме крови больных с тромбинемией о-фенантролина в плазме появляются хлопья паракоагулянта фибрин-мономерных комплексов (РФМК), являющихся одним из основных показателей внуртисосудистого свертывания крови при тромбозах, тромбоэмболияхи ДВС-синдроме

**3. Самостоятельная работа.**

**1.Заполните таблицы:**

**Таблица №1. Изменения лабораторных показателей при различных нарушениях гемостаза**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Лабораторные показатели** | **Тромбоцитопе**  **ния** | **Тромбоцитопатия** | **Гемофилия** | **Витамин К-зависим** | **Заболевания печени** | **ДВС-синдром** | | **Норма** |
| **1**  **фаза** | **2 фаза** |
| Кол-во тромбоцитов |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Адгезия (агрегация) тромб. |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Время кровотечения по Дуке |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Время свертывания крови |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Время рекальцификации |  |  |  |  |  |  |  |  |
| АЧТВ |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Протромбиновое время |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Фибриноген |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Тромбиновое время |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ретракция |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Этаноловый тест |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ПДФ |  |  |  |  |  |  |  |  |

**2. Задание для самостоятельной работы:**

* Законспектируйте методику;
* Подготовьте рабочее место для исследования;
* Проведите определение РФМК в предложенной плазме;
* Оцените полученные результаты;
* Сделайте выводы по работе;
* Ответьте на дополнительные вопросы.

**3. Оцените** предложенные бланки анализа, результаты запишите в тетрадь**.**

**4. Защита презентаций.**

**4. Итоговый контроль знаний.**

Тестирование.

**5. Подведение итогов.**

Итоговая оценка за занятие складывается из оценки за устный ответ, заполнения таблиц, решения ситуационных задач и тестовых заданий, проведения практической работы, ведения рабочей тетради

**6. Домашнее задание: (1) с. 369 – 379.**

Самостоятельная работа: решение задач, тестовых заданий, подготовка к итоговому занятию.

# **ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ ПО ТЕМЕ «ГЕМОСТАЗ».**

**Значение темы:**

Нарушения свертывания крови наблюдаются довольно часто: при острых лейкозах, некоторых видах анемий, циррозе печени, гемофилиях, недостаточности витамина К и при многих других состояниях и заболеваниях, отягощая их течение. Знание этой темы важно и для лаборантов клинических и биохимических лабораторий, так как именно они проводят основные исследования показателей гемостаза.

В соответствии с современной теорией свертывания крови различают два пути свертывания крови: внешний (повреждение тканей) и внутренний (повреждения внутри сосудов). Все тесты по исследованию системы гемостаза имеют свои естественные ограничения, так как они моделируют in vitro процесс свертывания крови, который происходит в живом организме.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен **знать**:

- Изучить содержание Инструкции по мерам профилактики распространения инфекционных заболеваний при работе в клинико-диагностических лабораториях лечебно-диагностических учреждений (Утв. Минздравом СССР 17.01.91);

- виды свертывания крови: сосудисто-тромбоцитарный и плазменный (коагуляционный) гемостаз;

- роль тромбоцитов и сосудистой стенки;

- роль витамина К в биосинтезе плазменных факторов свертывания; этапы свертывания крови по внешнему и внутреннему механизмам;

- фазы гемостаза; противосвертывающие системы: антитромбопластиновая, антитромбиновая, фибринолитическая;

- роль гепарина; нарушение гемостаза;

- ДВС-синдром, фазы ДВС-синдрома;

- лабораторную диагностику нарушений гемостаза и фаз ДВС-синдрома;

**Уметь:**

* получать цитратную плазму
* проводить исследование АВР плазмы;
* проводить исследование АЧТВ;
* проводить антикоагуляционный тест;
* проводить исследование тромбинового времени;
* проводить исследование протромбинового времени;
* определять содержание фибриногена;
* определять содержание ПДФ;
* исследовать РМФК;
* заполнять бланк анализа.

Студент должен овладеть **общими компетенциями**:

OK 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

ОК 13. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

Студент должен овладеть **профессиональными компетенциями**

ПК 3.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных биохимических исследований.

ПК 3.2. Проводить лабораторные биохимические исследования биологических материалов; участвовать в контроле качества.

ПК 3.3. Регистрировать результаты биохимических исследований.

ПК 3.4. Проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

**План изучения темы**

**1.Контроль уровня теоретических знаний**

(тестирование)

**2. Самостоятельная работа** (выполните один из предложенных вариантов)

**Итоговая работа по теме: «Гемостаз»**

**Вариант 1.**

1. Дайте определение предложенным терминам.
2. Дайте полную характеристику внешнему механизму гемокоагуляции (активаторы, фазы свертывания: длительность, конечные продукты).
3. Тромбоцитопении: характеристика, клинические проявления, лабораторные изменения.
4. Дайте характеристику тесту характеризующего первую фазу внутреннего механизма гемокоагуляции.
5. Проведите определение фибриногена в плазме крови. Укажите принцип методики, основные реактивы, нормы. Оцените полученный результат.
6. ***Решите ситуационную задачу:***

В гематологическом отделении обследовался мужчина с наследственной тромбоастенией Глацмана. Объективно кровоточивость при порезах, петехиальные высыпаниями.

**Лабораторные исследования крови:**

- Тромбоциты – 300 \* 109/л

- Время кровотечения – 6 мин

- Фибриноген – 3 г/л

- Ретракция - 10 %.

1. Оцените полученные результаты.
2. Какой вид геморрагического диатеза имеется в данном случае?
3. Назовите причины изменения показателей крови.
4. Назовите характерные для этого заболевания результаты следующих лабораторных исследований:

* Длительность кровотечения по Дуке
* Время свертывания крови
* Протромбиновое время

**Итоговая работа по теме: «Гемостаз»**

**Вариант 2.**

1. Дайте определение предложенным терминам.
2. Дайте полную характеристику сосудисто-тромбоцитарному гемостазу (определение, структурные элементы, место действия, конечный результат).
3. Гемофилии: характеристика, клинические проявления, лабораторные изменения.
4. Дайте характеристику тесту характеризующего первую фазу внешнего механизма гемокоагуляции.
5. Проведите определение АЧТВ плазмы крови. Укажите принцип методики, основные реактивы, нормы. Оцените полученный результат.
6. ***Решите ситуационную задачу:***

Больной – мальчик 2 лет поступил в клинику с жалобами на боли и ограничение подвижности в правом коленном суставе.

Объективно при поступлении: кожа и видимые слизистые бледные. На обеих ногах и правой руке имеются кровоизлияния в подкожную клетчатку разных размеров (от 3до 5см в диаметре), болезненные при пальпации. Правый коленный сустав увеличен в объеме, гиперемирован, при пальпации определяется наличие жидкости внутри сустава, резкая болезненность. Подвижность ограничена из-за резкой боли.

**Лабораторные исследования крови:**

- Тромбоциты – 200\*109/л

- Время кровотечения - 3 мин

- Время свертывания - 7 мин

- Фибриноген – 3 г/л

- АЧТВ – 50 с

- ТВ – 17 с

1. Оцените полученные результаты.
2. Предположите патологию в данном случае. Обоснуйте свое предположение.
3. Назовите характерные для этой патологии результаты следующих лабораторных исследований:

* Протромбиновое время
* Тромбиновое время

**Итоговая работа по теме: «Гемостаз»**

**Вариант 3.**

1. Дайте определение предложенным терминам.
2. Дайте полную характеристику внутреннему механизму гемокоагуляции (активаторы, фазы свертывания: длительность, конечные продукты).
3. Тромбоцитопатии: характеристика, клинические проявления, лабораторные изменения.
4. Дайте характеристику тесту характеризующего первичный гемостаз.
5. Проведите определение ТВ плазмы. Укажите принцип методики, основные реактивы, нормы. Оцените полученный результат.
6. ***Решите ситуационную задачу:***

В инфекционное отделение поступила женщина 32 лет с жалобами на боли в правом подреберье. Кожные покровы и видимые слизистые бледные, с желтушным оттенком.

**Лабораторные исследования крови:**

- Тромбоциты – 200\*109/л

- Общий билирубин – 50 мкмоль/л

- Свободный билирубин – 45.0 мкмоль/л

- Связанный билирубин – 5.0 мкмоль/л

- АлАТ – 55 МЕ

- Фибриноген – 2 г/л

- Протромбиновое время – 35 с

- АЧТВ – 60 с

1. Оцените полученные результаты.
2. Определите вид геморрагического диатеза, предположите диагноз заболевания в данном случае. Обоснуйте свое предположение.
3. Назовите факторы свертывания крови, синтезирующиеся в печени.
4. Назовите характерные для этого заболевания результаты следующих лабораторных исследований:

* Длительность кровотечения по Дуке
* Время свертывания крови

**Итоговая работа по теме: «Гемостаз»**

**Вариант 4.**

1. Дайте определение предложенным терминам.
2. Дайте полную характеристику факторам свертывания крови (привести основные примеры).
3. Приобретенные коагулопатии: характеристика, клинические проявления, лабораторные изменения.
4. Дайте характеристику тесту характеризующего противосвертывающую систему.
5. Проведите определение ПВ плазмы. Укажите принцип методики, основные реактивы, нормы, рассчитайте ПО, МНО. Оцените полученный результат.
6. ***Решите ситуационную задачу:***

В гематологическом отделении на обследовании находился мужчина 40 лет потерпевший автомобильную катастрофу, в результате которой он получил множественные повреждения внутренних органов. Ему было сделано несколько операций и переливаний крови, но состояние оставалось тяжелым.

**Лабораторные исследования крови:**

- Тромбоциты – 200\*109/л

- Время кровотечения - 2 мин

- Время свертывания - 40 сек

- Фибриноген – 3 г/л

- АЧТВ – 20 с

- Этаноловый тест – «+»

- ПДФ – более 20 мкг/мл

1. Оцените полученные результаты.
2. Определите вид геморрагического диатеза.
3. Предположите диагноз заболевания в данном случае. Назовите причины изменения показателей крови (фазу заболевания).
4. Назовите характерные для этого заболевания результаты следующих лабораторных исследований:

* ПТВ
* Д-димеры

**Итоговая работа по теме: «Гемостаз»**

**Вариант 5.**

1. Дайте определение предложенным терминам.
2. Дайте полную характеристику противосвертывающей системе (определение, классификация, структурные элементы).
3. ДВС-синдром: характеристика, клинические проявления, фазы заболевания, лабораторные изменения.
4. Дайте характеристику тесту характеризующего вторую и третью фазы общего пути свертывания.
5. Проведите определение АЧТВ плазмы крови. Укажите принцип метода, основные реактивы, нормы. Оцените полученный результат.
6. ***Решите ситуационную задачу:***

В гематологическом отделении на лечении находилась женщина 40 лет с отмеченной склонностью к тромбозам. Ей было назначено лечение варфарином. При проведении очередного исследования были получены следующие результаты

**Лабораторные исследования крови:**

- АЧТВ – 40 с

- Протромбиновое время – 55 с

- Фибриноген – 3 г/л

1. Оцените полученные результаты, дайте оценку корректности дозы антикоагулянта
2. Сделайте вывод о причинах изменения показателей свертывающей системы, обоснуйте свой ответ.
3. Назовите характерные для этого состояния результаты следующих лабораторных исследований:

* Длительность кровотечения по Дуке
* Время свертывания крови
* Тромбиновое время

**Дайте определение предложенным терминам**

1. Гемостаз;
2. Факторы свертывания крови;
3. Плазменные факторы;
4. Тканевой фактор;
5. Тромбоциты;
6. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз;
7. Адгезия;
8. Агрегация;
9. Гемокоагуляция;
10. Прокоагулянты;
11. Активаторы;
12. Плазминоген;
13. Протромбин;
14. Тромбин;
15. Фибриноген;
16. Фибрин-мономер;
17. Ретракция;
18. Тромбостенин;
19. Фибринолиз;
20. Фибринолизин;
21. Противосвертывающая система;
22. Антикоагулянты;
23. Гепарин;
24. Тромбоцитопении;
25. Тромбоцитопатии;
26. Коагулопатии;
27. Гемофилии;
28. ДВС-синдром;
29. Плазма;
30. Гематокрит.

**3. Подведение итогов.**

Итоговая оценка за занятие складывается из оценки за устный ответ, заполнения таблиц, решения ситуационных задач и тестовых заданий, проведения практической работы, ведения рабочей тетради

**4. Домашнее задание: (1) с. 394 – 406.**

Самостоятельная работа: решение задач, тестовых заданий.

# **КОМПЛЕКС ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИИ СЕРДЦА**

**Значение темы:**

При любых заболеваниях происходят нарушения в обмене веществ, в клетках изменяются концентрации тех или иных веществ, изменяется проницаемость клеточных мембран, и часть химических соединений выходят в кровь и изменяют её картину. Для каждого заболевания характерна своя картина крови, мочи и др. биологических жидкостей. Исходя из этого, проведя ряд биохимических исследований, можно с уверенностью диагностировать большинство заболеваний.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен **знать**:

- биохимию миокарда: химический состав и субстраты для образования энергии;

- особенности метаболизма в миокарде; особенности энергетического обмена в миокарде;

- биохимическую лабораторную диагностику инфаркта миокарда;

- лабораторную диагностику ИМ, оценку липидного профиля.

**Уметь:**

* определять активность органоспецифичных для миокарда ферментов;
* оценивать липидный профиль пациеньа;
* получать плазму и сыворотку из венозной крови;
* работать на современной лабораторной аппаратуре и оборудовании;
* готовить необходимые для исследования реактивы;
* анализировать и заполнять бланк анализа.

Студент должен овладеть **общими компетенциями**:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

OK 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 13. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

ОК 14. Вести здоровый образ жизни, заниматься физической культурой и спортом для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей.

Студент должен овладеть **профессиональными компетенциями**

ПК 3.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных биохимических исследований.

ПК 3.2. Проводить лабораторные биохимические исследования биологических материалов; участвовать в контроле качества.

ПК 3.3. Регистрировать результаты биохимических исследований.

ПК 3.4. Проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

**План изучения темы:**

**1.Контроль исходного уровня знаний.**

Ответьте на вопросы:

1. Строение сердца
2. Функции сердца
3. Особенности энергетического обмена в миокарде
4. Ишемическая болезнь сердца: клиника, этиология.
5. Инфаркт миокарда: этиология, клиника
6. Атеросклероз: этиология, клиника, лабораторная диагностика
7. Биохимические показатели, характеризующие липидный статус
8. Ферментативная диагностика ИМ
9. Неферментативная диагностика ИМ

**2. Содержание темы.**

**Атеросклероз**

**Атеросклероз** – заболевание артерий крупного и среднего калибра, характеризующееся отложением в стенке этих сосудов липопротеидов (в первую очередь, холестерина) с последующим разрастанием соединительной ткани и формированием в этих участках атеросклеротических бляшек.

**Этиология:** возраст старше 40 лет, артериальная гипертония, курение, сахарный диабет, избыточный вес тела, адинамия, высокий уровень «плохих» жиров в крови (ЛПОНП и ЛПНП), наследственное предрасположение, стрессы, злоупотребление жирной, богатой холестерином и насыщенной жирными кислотами, пищей.

**Клинические показатели:** в течение заболевания различают доклинический и клинический периоды. Первый протекает незаметно, бессимптомно и только, когда степень стенозирования сосуда атеросклеротической бляшкой достигает 50 % и более, возникают клинические симптомы заболевания – нарушение коронарного и мозгового кровообращения, стенокардия и другие. В основе прогрессирования ИБС (ишемической болезни сердца) лежит прогрессирование атеросклероза.

**Лабораторные исследования:**

Главным показателем, отражающим предрасположенность к ИБС, фазу течения атеросклероза, является комплексная оценка липидного обмена.

**Биохимические исследования** выявляют повышение содержания общего холестерина, триглицеридов, липопротеидов очень низкой плотности (ЛПОНП или пребета-ЛП) и липопротеидов низкой плотности (ЛПНП или бета-ЛП), неэстерифицированных жирных кислот. На прогрессирование атеросклероза и ИБС может указывать повышение коэффициента атерогенности. Показателем риска коронарного атеросклероза являются не только апопротеины В (апо-В), но особенно отношение апо-А-1 к апо-В.

**Инфаркт миокарда**

**Инфаркт миокарда –** заболевание, при котором происходит некроз отдельных участков сердечной мышцы на почве ишемии, возникающей в результате острой недостаточности коронарного кровотока.

**Клинические показания:** различают несколько форм инфаркта миокарда, которые отличаются друг от друга локализацией и обширностью поражения (трансмуральная, крупноочаговая, мелкоочаговая, субэндокардиальная и др.). Крупноочаговый инфаркт миокарда проявляется острой и продолжительной болью (более 30-60 мин) в области сердца (грудины), иррадиирующей под лопатку, в левую руку, повышением температуры и другими симптомами. Известны и безболевые формы инфаркта миокарда (астматическая, гастралгическая и др.). В течение инфаркта миокарда различают 3 периода: острый (до 7-10 дней), подострый (4-8 недель) и период рубцевания (от 2-4 месяцев и более).

**Лабораторные исследования:**

**1. Биохимическое исследование:** Определение активности АсАТ, АлАТ, ЛДГ и ее изоферментов (ЛДГ 1, 2), КФК и ее изофермента МВ. Причем активность каждого из этих ферментов повышается в разные сроки от начала заболевания. Так, АсАТ и АлАТ – в период от 1 до 7 суток, креатинфосфокиназа – в первые часы и до 3-4 суток, ЛДГ – с первых суток до 2-3 недель.

Еще более специфичным показателем поражения миокардиоцитов является уровень тропонинов в крови (Тп-1 и Тп-Т). Он возрастает через 4-7 часов после начала болевого приступа с максимумом через 12-20 часов и достигает 100-400 кратного увеличения! Нормализация Тп-Т происходит через 14 суток. Тп-1 – через 7 суток. Тп-Т является более чувствительным маркером, чем Тп-1. Тропонины представляют особую ценность при диагностике атипичного (без изменений ЭКГ) острого инфаркта миокарда.

**2.** В острую стадию инфаркта миокарда также производятся:

- **ОАК** (СОЭ возрастает через 12 часов и остается повышенной иногда до двух недель: лейкоцитоз появляется через несколько часов, достигая максимума через 2-4 дня, снижаясь до нормы через 5-7 суток).

- определение показателей свертывающей системы крови (в связи с опасностью развития ДВС–синдрома) преобладание гиперкоагуляционных процессов - определение показателей кислотно-щелочного состояния, С-реактивного белка, сиаловых кислот, общего белка и белковых фракций, концентрации калия и кальция. Для уточнения активности атеросклеротического процесса

**Стенокардия**

**Стенокардия –** заболевание, которое характеризуется приступообразными болями в области сердца разной интенсивности и продолжительности.

Различают несколько клинических форм этого заболевания: стенокардию напряжения (впервые возникшую, стабильную, прогрессирующую) и спонтанную стенокардию.

**Этиология:** факторы, способствующие возникновению стенокардии те же, что и для других форм ИБС. В основе стенокардии – атеросклероз коронарных сосудов. Провоцируют приступы стенокардии – эмоциональное и физическое напряжение.

**Лабораторные исследования:**

**Биохимические исследования:**

1. Определение показателей липидного обмена.
2. Определение активности АсАТ, АлАТ, креатинкиназы, лактатдегидрогеназы и их изоферментов – активность этих ферментов при стенокардии в отличие от инфаркта миокарда не изменяется.
3. Особо следует отметить диагностическое значение новых маркеров повреждения миокарда – тропонина-1 и торпонина-Т. Это высокоспецифичные миокардиальные белки, определение которых может быть использовано для поздней диагностики инфаркта миокарда, прогноза при нестабильной стенокардии, выявления минимальных повреждений миокарда (микроинфаркта) и выявления среди больных ИБС группы повышенного риска.
4. Исследование показателей свертывающей и противосвертывающей системы крови.
5. Определение уровня глюкозы, толерантности к глюкозе, электролитов к крови (калия, натрия, кальция) – проводится с целью выявления сопутствующих заболеваний: нередко отмечаются изменения липидного обмена (повышение концентрации холестерина, ЛПНП, снижение уровня ЛПВП).

**Лабораторная диагностика инфаркта миокарда:**

1. **Ферментативная.**

В большинстве случаев ИМ является острым проявлением ИБС, когда коронарная артерия внезапно полностью закупоривается тромбом, который формируется возле атеросклеротической бляшки. Участок сердечной мышцы лишается кислорода и питательных веществ. По мере гибели кардиомиоцитов высвобождается в кровь огромное количество биологически активных веществ, в том числе внутриклеточных ферментов – АсТ, КФК, КФК-МВ, ЛДГ1. Повышение в плазме активности миокардиальных ферментов явление, переходящее и изменяется со временем.

1. **Неферментативная:**

Неспецифическое повышение - СРБ, фибриногена, как «белков острой фазы»: специфическое повышение - миоглобина, тропонинов и с-БСЖК.

В настоящее время биологические маркеры широко используются в кардиологии для диагностики острого коронарного синдрома, повреждения и функции миокарда, а также для оценки прогноза заболевания и развития осложнений. Однако, несмотря на это, не существует «идеального» кардиального маркера, который был бы высокочувствителен и информативен на ранних стадиях развития патологического процесса. Сердечные тропонины и МВ\_КФК, рекомендованные для использования в повседневной практике, повышаются достаточно поздно — только через 3–8 часов после начала симптомов заболевания.

**Сердечный тропонин - сTnI** – белок сердечной мышцы, совместно с тропонином Т и С образует тропомиозиновый комплекс, участвует в процессах сокращения и расслабления миокарда. Тп С — Са2+-связанный протеин — участвует в регуляции деятельности актиновых филаментов. На данный момент является высокоспецифичным и чувствительным маркером инфаркта миокарда. При повреждении миокарда, спустя 4-6 часов после появления боли Тропонин I высвобождается и поступает в кровь и остается повышенным 6-10 дней. Повышение TnI выявлено также при нестабильной стенокардии, хронической сердечной недостаточности, ишемическое повреждение при аортокоронарном шунтировании.

|  |  |
| --- | --- |
| **Экспресс-тест определения сTnI:**  Одностадийный иммунохроматографический тест.  Биолгичсекий материал – кровь, сыворотка, плазма.  Время исследования – 10 мин.  Норма **сTnI: менее 0.5 нг/мл** |  |

**Сердечный белок связывающий жирные кислоты – сБСЖК –** цитоплазматический низкомолекулярный белок в больших количествах содержащийся в кардиомиоцитах. Белок осуществляет связывание и транспортировку жирных кислот внутри клетки и при некрозе миокарда попадают в кровь. Обладают высокой кардиоспецифичнстью. Является одним из ранних маркеров некроза миокарда. Диагностически значимое повышение уровня сБСЖК наблюдается через 1 ч, максимальное значение через 6 ч, возвращается к нормальному значению через 24 ч.

**Экспресс-тест определения сБСЖК:**

Одностадийный иммунохроматографический тест.

Биолгичсекий материал – кровь.

Время исследования – 25 мин.

Норма **сБСЖК- менее 0.15 нг/мл**

**Динамика изменения концентрации кардиомаркеров в крови после наступления инфаркта миокарда**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ферменты | Повышение концентрации маркера в крови с момента наступления инфаркта,ч | Максимальная концентрация маркера в крови с момента наступления инфаркта | Восстановление нормального значения |
| КФК-МВ | 3-12 | 12 – 24ч | 2-3 дня |
| АсАТ | 6-12 | 18-36ч | 3-6 дней |
| ЛДГ1 | 6-12 | от 2 до 6 дней | 7-15 дней |
| Миоглобин | 2-6 | 6-12 ч | 24ч |
| Тропонин I | 3-8 | 12-96 ч | 14 дней |
| сБСЖК | 1-6 | 6ч | 24ч |

**3. Самостоятельная работа.**

1. Используя теоретический материал и материал предыдущих семестров заполните таблицы:

Биохимических показатели и методы их определения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатель** | **Метод определения** | **Принцип метода** | **N** | **Термины обозначающие отклонения от N** |
| ЛДГ общ |  |  |  |  |
| АсАТ |  |  |  |  |
| КФКобщ |  |  |  |  |
| Фибриноген |  |  |  |  |
| Миоглобин |  |  |  |  |
| Тропонин I |  |  |  |  |
| CРБ |  |  |  |  |
| сБСЖК |  |  |  |  |
| Хс общ |  |  |  |  |
| ТГ |  |  |  |  |
| Хс-ЛПВП |  |  |  |  |
| Хс-ЛПНП |  |  |  |  |
| ИА |  |  |  |  |

Для заполнения таблицы (методы определения, принципы методов) можно использовать информацию с сайта Ольвекс-диагностикум https://www.olvex-d.ru/catalog/

Характеристика основных кардиопатологий

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Показатель характеристики** | **Атеросклероз** | **Инфаркт миокарда** | **Стенокардия** |
| Определение |  |  |  |
| Этиология |  |  |  |
| Клиническая картина |  |  |  |
| Лабораторная диагностика:  - клинические  -биохимические |  |  |  |

**2. Решите ситуационные задачи:**

**Задача 1.** У 54-летней женщины при скриноинговом исследовании была обнаружена гиперхолестеринемия, при этом никаких жалоб на самочувствие не было. Тем не менее, она перешла на диету с ограничением животных жиров. Через 18 месяцев она похудела на 5 кг, при исследовании липидного спектра, получены следующие результаты:

**Лабораторный анализ:**

* Сыворотка - прозрачная
* Хс общий – 6,8 ммоль/л
* ТАГ – 0,9 моль/л
* Хс – ЛПВП – 3,56 ммоль/л

1. Рассчитайте Хс-ЛПНП, индекс атерогенности.

2. Оцените результаты исследования.

3. Назовите атерогенные и антиатерогенные липопротеины, их роль в развитии атеросклероза.

4. Оцените прогноз течения заболевания, необходимость пациента в лечении. Обоснуйте свое мнение.

**Задача 2.**  Из клинико-диагностической лаборатории получены следующие результаты биохимического исследования крови:

**Лабораторный анализ:**

* Хс общий – 5.4 ммоль/л
* ТАГ – 2 ммоль/л
* Хс-ЛПВП – 1.2 ммоль/л

1. Рассчитайте содержание Хс-ЛПНП, индекс атерогенности.

2. Оцените полученные результаты биохимических исследований у обследуемого пациента и сделайте заключение о возможной патологии.

3. Определите тип гиперлипопротеидемии для данного случая.

4. Укажите факторы риска развития атеросклероза.

**Задача 3**. Оцените биохимический анализ сыворотки крови.

Ф. И. О. Козлов В. И. Возраст 40

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование анализов | Результат | Норма |
| 1 | Миоглобин | 80мкг/л |  |
| 2 | С-реактивный белок | 50 мг/л |  |
| 3 | Фибриноген | 5.5 г/л |  |
| 4 | КФК | 250 МЕ |  |
| 5 | КФК-МВ | 50 МЕ |  |
| 6 | ЛДГобщ | 300 МЕ |  |
| 7 | ЛДГ1 | 200МЕ |  |
| 8 | АСТ | 45 МЕ |  |
| 9 | АЛТ | 33 МЕ |  |

1. Оцените результаты исследования.

2. Сделайте заключение о локализации патологического процесса.

3. Назовите изоферменты креатинфосфокиназы и их локализацию в тканях организма человека.

4. Укажите возможные причины, послужившие развитию данной патологии и клинические проявления данного заболевания.

**Задача 4.** Пациенту, доставленному бригадой скорой помощи в кардиологическое отделение, врач скорой помощи поставил предварительный диагноз инфаркт миокарда, а дежурный врач стационара – диагноз стенокардия.

1. Предложите неферментативные биохимические тесты, позволяющие провести дифференциальный диагноз у этого пациента.
2. Назовите биологический материал для этого исследования.
3. Назовите биохимические показатели, изменяющиеся уже в 1-й час при инфаркте миокарда.
4. Назовите содержание определяемых показателей у здорового человека.
5. Назовите направление изменений неферментативных показателей крови при стенокардии.
6. Назовите направление изменений неферментативных показателей крови при инфаркте миокарда.

**Задача 5**. Пациент Иванов Петр, 45 лет, находится на обследовании в кардиологическом отделении. Из клинико-диагностической лаборатории получены следующие результаты биохимического исследования сыворотки крови:

**Лабораторный анализ:**

* ЛДГобщ – 290 МЕ/л
* ЛДГ1 – 250 МЕ/л
* КФКобщ – 200МЕ/л
* КФК2 – 60 МЕ/л
* АсАТ – 55 МЕ/л
* АлТ – 36 МЕ/л
* С-реактивный белок – обнаружен – 0,20 г/л
* Тr I - 1.2 нг/л

1. Напишите в общем виде уравнение реакции, которую катализирует креатинфосфокиназа (КФК).

2. Назовите изоферменты креатинфосфокиназы и их локализацию в тканях организма человека.

3. Назовите метод разделения изоформ креатинфосфокиназы в сыворотке крови.

4. Укажите локализацию креатинфосфокиназы в клетке и ее биологическое значение в миокарде.

5. Назовите процесс, в котором участвует Тr I, и локализацию тропонина в клетках миокарда.

6. Оцените полученные результаты биохимических исследований у обследуемого пациента.

7. Сделайте заключение о возможной патологии обследуемого пациента.

**3.Провести самостоятельное определение** миокардиальных ферментов (АсТ, КФК, ЛДГ) и общего холестерина в предложенной сыворотке, оцените результаты исследование, сделайте вывод.

**4.Оцените предложенные бланки результатов анализа с анализаторов,** оцените результаты исследование, сделайте вывод

**4. Итоговый контроль знаний.**

Тестирование.

**5. Подведение итогов.**

Итоговая оценка за занятие складывается из оценки за устный ответ, заполнения таблиц, решения ситуационных задач, проведения практической работы, ведения рабочей тетради.

**6. Домашнее задание: (1) с. 406-411**

Самостоятельная работа:

**Подготовить презентацию и доклад на одну из тем**:

1. Автоматизация биохимических исследований.

2. Лабораторная диагностика заболеваний печени

3. Лабораторная диагностика заболеваний сердца

4. Лабораторная диагностика заболеваний почек

5. Лабораторная диагностика заболеваний поджелудочной железы

6. Лабораторная диагностика заболеваний костной системы

7. Лабораторная диагностика заболеваний щитовидной железы

# **КОМПЛЕКС ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ**

**Значение темы:**

Острая боль в животе почти всегда является признаком неотложных хирургических состояний, таких как острый аппендицит, кишечная непроходимость, язва желудка. В таких случаях важна быстрая диагностика, иногда с помощью анализов крови и мочи. Часть пациентов может страдать острым панкреатитом – воспалительным заболеванием поджелудочной железы. Именно для идентификации этих болезней используют тест на сывороточную амилазу.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен **знать**:

- эндо- и экзокринные функции поджелудочной железы;

- основные патологии поджелудочной железы;

- констелляции тестов при заболеваниях поджелудочной железы;

**Уметь:**

* определять активность ферментов, органоспецифичных для поджелудочной железы;
* получать плазму и сыворотку из венозной крови;
* работать на лабораторной аппаратуре и оборудовании;
* готовить необходимые для исследования растворы и реактивы;
* заполнять бланк анализа.

Студент должен овладеть **общими компетенциями**:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

OK 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 13. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

ОК 14. Вести здоровый образ жизни, заниматься физической культурой и спортом для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей.

Студент должен овладеть **профессиональными компетенциями**

ПК 3.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных биохимических исследований.

ПК 3.2. Проводить лабораторные биохимические исследования биологических материалов; участвовать в контроле качества.

ПК 3.3. Регистрировать результаты биохимических исследований.

ПК 3.4. Проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

**План изучения темы**

**1.Контроль исходного уровня знаний.**

Ответьте на вопросы:

1. Особенности строения поджелудочной железы
2. Экзокринная функция поджелудочной железы
3. Состав панкреатического сока
4. Регуляция экзокринной функции
5. Эндокринная функция поджелудочной железы
6. Патология поджелудочной железы
7. Панкреатит: этиология, клиника, лабораторная диагностика
8. ИЗСД: этиология, клиника, лабораторная диагностика
9. ИНЗСД: этиология, клиника, лабораторная диагностика

**2. Содержание темы.**

**Сахарный диабет**

**Сахарный диабет –** эндокринно-обменное заболевание, характеризующееся хроническим повышением концентрации глюкозы в крови, нарушение всех видов обмена веществ, обусловленное абсолютной или относительной недостаточностью инсулина.

**Инсулинзависимый сахарный диабет.**

**Этиология:** аутоиммунный процесс, обусловленный дефектом иммунной системы, при котором в организме вырабатываются антитела против клеток (островков Лангерганса) поджелудочной железы, опосредующие разрушение клеток. Причинами ИЗСД также могут быть опухоли поджелудочной железы, острый или хронический панкреатит, удаление поджелудочной железы.

**Инсулиннезависимый сахарный диабет.**

**Этиология:** при ИНСД клетки поджелудочной железы вырабатывают достаточно инсулина, но на поверхности клеток блокировано или уменьшено количество рецепторов, которые обеспечивают его контакт для образования каналов, по которым поступает глюкоза из крови. Дефицит глюкозы в клетках является сигналом для еще большей секреции инсулина, но это не дает эффекта, и со временем продукция инсулина значительно снижается.

ИНСД чаще возникает у тучных людей, но встречается у людей с нормальной массой тела (около 15% всех больных). Заболевание развивается постепенно и имеет выраженную наследственную предрасположенность.

**Клинические показатели:** жажда, учащенное мочеиспускание, сонливость, зуд, покалывание в ладонях и столпах, нарушение в сердечно-сосудистой системе, плохо заживающие раны, фурункулы. Наиболее тяжелыми проявлениями сахарного диабета являются диабетические комы.

**Лабораторные исследования:**

**Биохимические исследования:**

1. В зависимости от типа диабета выявляются следующие изменения:

- при диабете 1 типа (ИЗСД) – гипергликемия (как правило выше 12-15мМ/л), глюкозурия, возможна кетонурия, уровень ИРИ и С-пептида снижен, а гликозилированного гемоглобина и фруктозамина плвышен, увеличен титр антител к островковым клеткам, полиурия.

- при диабете 2 типа (ИНСД) – гликемия натощак неоднократно выше 6,2 мМ/л, тест толерантности к глюкозе характеризуется гликемией выше 11 мМ/л, глюкозурия (чаще в дневных порциях), уровень ИРИ и С-пептида в норме или повышен, содержание гликозилированного гемоглобина и фруктозамина повышено, редко отмечается склонность к кетонацидозу; полиурия не выражена.

2. У больных выявляются: снижение уровня альбуминов в крови, повышение гамма-глобулинов, холестерина, бета-липопротеинов; в результате кетонемии развивается метаболический ацидоз. Наиболее частая причина кетоацидоза – выраженная декомпенсация ИЗСД или длительное течение ИНСД.

4. Постоянное поддержание концентрации глюкозы на максимально близком к норме уровне на 60-70% снижает риск развития сосудистых осложнений.

5. Кроме указанных показателей при углубленном обследовании больных исследуется уровень иммуннореактивного инсулина (ИРИ), С-пептида, иммуннореактивного глюкагона, кислотно-основное состояние, перикисное окисление липидов (ПОЛ), содержание молочной, пировиноградной кислот и другие показатели.

**Острый панкреатит**

**Острый панкреатит –** острое воспалительное заболевание, в основе которого лежит отек поджелудочной железы, а при тяжелых формах – ее некроз, нарушение структуры, присоединение вторичной инфекции.

**Этиология:** длительное употребление алкоголя, желчнокаменная болезнь, злоупотребление жирной, острой пищи.

**Клинические показатели:** резкие боли в области желудка, отдающими в спину, тошнота, рвота. Легкое течение заболевания наблюдается у 75% больных.

**Лабораторные исследования:**

1. **Общий анализ крови** –лейкоцитоз (до 25 \* 109/л и выше), сдвиг лейкоцитарной формулы влево, увеличение СОЭ; часто отмечается лимфопения, выраженность которой отражает тяжесть заболевания.

2. **Биохимические исследования:**

- увеличение активности a-амилазы, трипсина и липазы, в первые дни заболевания повышается активность а-амилазы и в моче;

- возрастает активность АлАТ и АсАТ в течение первых 5 дней заболевания;

- иногда отмечается гипергликемия;

- с первого дня заболевания снижается концентрация кальция в сыворотке крови (до 2 ммоль/л и ниже, в зависимости от формы острого панкреатита);

- примерно, у 15-25% больных повышается уровень билирубина.

**3. Самостоятельная работа.**

**1.Заполните таблицу:**

Изменение биохимических показателей при заболеваниях поджелудочной железы.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатель** | **Панкреатит**  **острый** | **ИЗСД** | **ИНЗСД** | **норма** |
| Амилаза |  |  |  |  |
| Билирубин общ. |  |  |  |  |
| Глюкоза крови |  |  |  |  |
| Глюкоза мочи |  |  |  |  |
| ГТТ |  |  |  |  |
| НвА1 |  |  |  |  |
| Креатинин |  |  |  |  |
| Мочевина |  |  |  |  |
| Кетоновые тела |  |  |  |  |
| рН крови |  |  |  |  |
| Стеаторея |  |  |  |  |
| Инсулин |  |  |  |  |
| Причины |  |  |  |  |

**2.Проведите самостоятельное определение** глюкозы и амилазы в предложенной сыворотке, оцените результаты исследование, сделайте вывод.

**3.Оцените предложенные бланки результатов анализа с анализаторов,** оцените результаты исследование, сделайте вывод

4.**Решите ситуационные задачи:**

**Задача 1**

Пациент Д. находится на обследовании в стационаре. Из клинико-диагностической лаборатории получены результаты биохимического исследования сыворотки крови:

**Лабораторный анализ:**

* липаза – 6,6 мккат/л
* α-амилаза – 120 г/ч\*л
* глюкоза – 11,2 ммоль/л
* толерантность к глюкозе – изменена
* мочевина – 10 ммоль/л
* креатинин – 250 мкмоль/л
* билирубин (общий) – 26 мкмоль/л
* кальций общий – 1,9 ммоль/л

1. Напишите уравнение реакции, которую катализирует липаза.
2. Напишите в общем виде уравнение реакции, которую катализирует α-амилаза.
3. Укажите, конечным продуктом распада, каких органических соединений является мочевина.
4. Укажите концентрацию липазы, α-амилазы, глюкозы, мочевины, креатинина, билирубина (общего) в сыворотке крови в норме.
5. Оцените полученные результаты биохимических исследований.
6. Сделайте предварительное заключение о локализации патологического процесса в организме человека.

**Задача 2.**

У мужчины, 54 лет, в течение многих лет злоупотребляющего алкоголем, появились острые боли в животе, иррадиирующие в спину. Желудочно-кишечных заболеваний в анамнезе не было. При надавливании на живот в эпигастральной области отмечается болезненность.

Получены следующие результаты биохимических анализов:

|  |
| --- |
| **Лаборатория \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ККБ №1\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **Биохимический анализ крови № 13**  « 20 » февраля 2005 г.  **Фамилия, имя, отчество: Ильин Т.П.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Возраст \_\_\_50\_\_\_**  **Общий белок 78 г/л**  **Белковые фракции**:  Альбумины 40 г/л  Альфа-глобулины 15 г/л  Бета-глобулины 10 г/л  Гамма-глобулины 13 г/л  а-амилаза 300 г/ч\*л  Мочевина 10 ммоль/л  Глюкоза натощак 10,5 ммоль/л  Креатинин 90 мкмоль/л  Билирубин общий 20,0 мкмоль/л  Билирубин свободный 17,0 мкмоль/л  Билирубин связанный 3,0 мкмоль/л  АлАТ 0,89 ммоль/л\*ч |

1. Оцените полученные результаты.
2. Сделайте предварительное заключение о локализации патологического процесса.
3. Объясните причину изменения биохимических показателей.
4. Приведите возможные причины развития данного заболевания.

**4. Итоговый контроль знаний.**

Решение одну из предложенных ситуационных задач:

**Задача 1.** Оцените биохимический анализ сыворотки крови.

**БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Крови, плазмы, сыворотки, мочи, спинномозговой жидкости.

«3» марта 2009г. Отделение хирург.

Ф. И. О. Иванов В. И. Возраст 53

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование анализов** | **Результат** | **Норма** |
| 1 | Общий белок | 65 г/л |  |
| 2 | Альбумины | 35 г/л |  |
| 3 | Мочевина | 7.7 ммоль/л |  |
| 4 | Креатинин | 100 мкмоль/л |  |
| 5 | Клиренс креатинина | 1.11 мл/(с\*м)2 |  |
| 6 | Билирубин общий | 28.0 мкмоль/л |  |
| 7 | Прямой билирубин | 15.0 мкмоль/л |  |
| 8 | Непрямой билирубин | 13.0 мкмоль/л |  |
| 9 | Глюкоза | 7.0 ммоль/л |  |
| 10 | Кальций | 1.5 ммоль/л |  |
| 11 | Кетоновые тела | 320 мкмоль/л |  |
| 12 | рН крови | 7. 36 |  |
| 13 | Тимоловая проба | 2 SH |  |
| 14 | Амилаза | 340 МЕ |  |

1. Оцените результаты исследования.

2. Сделайте заключение о локализации патологического процесса.

3. Укажите ведущий показатель при оценке данного патологического состояния.

4. Укажите возможные причины, послужившие развитию данной патологии и клинические проявления данного заболевания.

**Задача 2.** Оцените биохимический анализ сыворотки крови.

**БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Крови, плазмы, сыворотки, мочи, спинномозговой жидкости.

Ф. И. О. Иванова В. И. Возраст 53

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование анализов** | **Результат** | **Норма** |
| 1 | Общий белок | 76 г/л |  |
| 2 | Альбумины | 35 г/л |  |
| 3 | Мочевина | 10. 7 ммоль/л |  |
| 4 | Креатинин | 150 мкмоль/л |  |
| 5 | Мочевая кислота | 0. 35 ммоль/л |  |
| 6 | Клиренс креатинина | 0. 76 мл/(с\*м)2 |  |
| 7 | Билирубин общий | 19.0 мкмоль/л |  |
| 8 | Прямой билирубин | 4. 0 мкмоль/л |  |
| 9 | Непрямой билирубин | 15. 0 мкмоль/л |  |
| 10 | Глюкоза | 15 ммоль/л |  |
| 11 | АСТ | 20 МЕ |  |
| 12 | АЛТ | 18 МЕ |  |
| 13 | Кетоновые тела | 400 мкмоль/л |  |
| 14 | рН крови | 7. 32 |  |

1. Оцените результаты исследования.

2. Сделайте заключение о локализации патологического процесса.

3. Укажите ведущий показатель при оценке данного патологического состояния.

4. Укажите возможные причины, послужившие развитию данной патологии и клинические проявления данного заболевания.

**Задача 3.** Оцените биохимический анализ сыворотки крови.

**БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Крови, плазмы, сыворотки, мочи, спинномозговой жидкости.

Ф. И. О. Носков В. И. Возраст 53

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование анализов** | **Результат** | **Норма** |
| 1 | Общий белок | 76 г/л |  |
| 2 | Альбумины | 35 г/л |  |
| 3 | Мочевина | 9. 7 ммоль/л |  |
| 4 | Креатинин | 130 мкмоль/л |  |
| 5 | Мочевая кислота | 0. 45 ммоль/л |  |
| 6 | Клиренс креатинина | 0. 87 мл/(с\*м)2 |  |
| 7 | Билирубин общий | 20 мкмоль/л |  |
| 8 | Прямой билирубин | 3. 0 мкмоль/л |  |
| 9 | Непрямой билирубин | 17. 0 мкмоль/л |  |
| 10 | Глюкоза | 12 ммоль/л |  |
| 11 | АСТ | 16 МЕ |  |
| 12 | АЛТ | 20 МЕ |  |
| 13 | Кетоновые тела | 460 мкмоль/л |  |
| 14 | рН крови | 7. 33 |  |

1. Оцените результаты исследования.

2. Сделайте заключение о локализации патологического процесса.

3. Укажите ведущий показатель при оценке данного патологического состояния.

4. Укажите возможные причины, послужившие развитию данной патологии и клинические проявления данного заболевания.

**5. Подведение итогов.**

Итоговая оценка за занятие складывается из оценки за устный ответ, заполнения таблиц, решения ситуационных задач, проведения практической работы, ведения рабочей тетради.

**6. Домашнее задание:** (1) с. 379 – 394..

Самостоятельная работа: решение задач, тестовых заданий.

# **КОМПЛЕКС ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИИ ПЕЧЕНИ**

**Значение темы:**

Печень – центральная биохимическая лаборатория организма, в которой протекают разнообразные метаболические превращения веществ. Клетки печени, гепатоциты, играют центральную роль в метаболизме углеводов, белков, липидов. Кроме метаболических и синтетических функций, печень осуществляет образование желчи, таким способом печень экскретирует некоторые вещества с калом (лекарственные вещества, билирубин). К основным патологиям печени относятся гепатиты различной этиологии, холестаз, цирроз. При этом нарушаются детоксикационная функция печени, желче- и мочеобразование, обмен белков, углеводов, липидов, витаминов, водно-минеральный обмен, свертывание крови , что приводит к развитию печеночно-клеточной недостаточности.

Комбинация пяти печеночных функциональных проб позволяет надежно выявить заболевании печени.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен **знать**:

- клеточный и химический состав печени;

- функции печени в организме; особенности обмена АК, белков липидов, углеводов в печени;

- обезвреживающую функцию печени;

- биохимические механизмы печеночно-клеточной недостаточности и печеночной комы;

- биохимические констелляции при заболеваниях печени;

**Уметь:**

* получать плазму и сыворотку из венозной крови;
* определять концентрацию общего билирубина и его фракций;
* проводить пробы коллоидоустойчивости (тимоловую пробу);
* работать на современной лабораторной аппаратуре и оборудовании;
* готовить необходимые для исследования реактивы;
* анализировать и заполнять бланк анализа.

Студент должен овладеть **общими компетенциями**:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

OK 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 13. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

ОК 14. Вести здоровый образ жизни, заниматься физической культурой и спортом для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей.

Студент должен овладеть **профессиональными компетенциями**

ПК 3.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных биохимических исследований.

ПК 3.2. Проводить лабораторные биохимические исследования биологических материалов; участвовать в контроле качества.

ПК 3.3. Регистрировать результаты биохимических исследований.

ПК 3.4. Проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

**План изучения темы**

**1.Контроль исходного уровня знаний.**

Ответьте на вопросы:

1. Строение печени: локализация, структурная единица.
2. Особенности кровоснабжения печени.
3. Перечислите функции печени.
4. Особенности обмена белков в печени.
5. Особенности обмена углеводов в печени.
6. Особенности обмена липидов в печени.
7. Желчеобразующая функция печени.
8. Обезвреживающая функция печени.
9. Основные патологии печени.
10. Причины, клиника гепатита.
11. Причины, клиника холестаза
12. Причины, клиника цирроза
13. Лабораторная диагностика заболеваний печени.

**2. Содержание темы.**

**Желчнокаменная болезнь**

**Желчнокаменная болезнь –** заболевание, связанное с нарушением обменных процессов, проявляющееся образованием камней в желчном пузыре и желчных протоках.

**Этиология:** предрасполагающие факторы – ожирение, сахарный диабет, беременность, наследственная предрасположенность, воспалительные процессы в желчном пузыре и желчных путях.

Механизм образования камней связан с выпадением в осадок составных частей желчи в результате изменения её состава и застоя в желчном пузыре.

**Клинические показатели:** желчнокаменная болезнь может определенное время протекать бессимптомно, но чаще больных беспокоят ноющие боли в правом подреберье, а типичный приступ “желчной колики” проявляется интенсивными болями в связи с закупоркой камнями шейки желчного пузыря или желчных протоков.

Осложняет заболевание – острый холецистит, механическая желтуха, прободение желчного пузыря и другие заболевания.

**Лабораторные исследования:**

1. **ОАК** – возможен лейкоцитоз и увеличение СОЭ.
2. **Анализ мочи** – при желтухе билирубинурия.
3. **Дуоденальное зондировани**е – отсутствие желчи во всех порциях указывает на закупорку общего желчного протока, при закупорке пузырного протока отсутствует пузырная порция В.
4. **Биохимическое исследование** – отмечается увеличение активности ЩФ, АсАт, АлАт, гамма-глютамилтринспептидазы, содержание общего за счет связанного билирубина.
5. Большое значение для обнаружения камней имеют рентгенологическое, ультразвуковое и другие инструментальные методы исследования.

**Острые вирусные гепатиты**

**Острые вирусные гепатиты –** это группа инфекционных заболеваний, вызываемых специфическими вирусами, которые характеризуются диффузным воспалением печёночной паренхимы.

**Этиология:** вызываются вирусами, в настоящее время выявлено шесть гепатотропных вирусов (А, В, С, Д, Е, G), на их долю приходится около 90% всех случаев вирусных гепатитов. Причем вирусы гепатита А и Е вызывают только острое заболевание, а вирусы В, С и Д могут быть причиной и хронической формы заболевания, которое часто прогрессирует и вызывает инвалидизацию и гибель больных в результате развития цирроза или рака печени.

Заражение острым гепатитом А и Е происходит энтеральным (орально-фекальным) путем – через содержащие вирус пищевые продукты, воду, фекалии. Путь передачи вирусов В, С, Д и G – парентеральный, т.е. помимо желудочно-кишечного тракта заражение может произойти при половых контактах, внутривенных и внутримышечных вливаниях, в результате переливания заражённой крови. Особенно опасны вирусоносители и больные, находящиеся в инкубационном периоде.

**Клинические показатели:** варьирует в самых широких пределах – от бессимптомных до тяжёлых форм заболевания. Частыми проявлениями являются: ухудшение общего состояния (астенический синдром), желтуха, увеличение печени, диспептические расстройства, обесцвеченный стул, тёмная моча и другие. Могут наблюдаться и безжелтушные формы, могут отсутствовать внепеченочные проявления (полиартрит, миокардит, гломерулонефрит и др.).

Вирусный гепатит А может переходить в хронический в 1-2% случаев, острый гепатит В хронизируется в 10-15% случаев, гепатит С – в 50%.

**Лабораторные исследования:**

1. **ОАК** – отмечается снижение числа лейкоцитов, нейтрофилов, лимфоцитов, увеличение СОЭ в преджелтушный период, лимфоцитоз может наблюдаться при лёгких и средней тяжести формах.
2. **Анализ мочи** – значительное повышение уровня уробилиногена и билирубина. При безжелтушных формах желчные пигменты отсутствуют.
3. **Биохимические исследования** –

- повышение концентрации в крови билирубина (общего и свободного),

- повышение активности АсАт и АлАт в 10 и более раз (надёжный показатель острого гепатита),

- повышение лактатдегидрогеназы и её изоферментов,

- повышение концентрации железа и ферритина, иммуноглобулинов G и M;

- при тяжелом течении заболевания отмечается удлинение протромбинового времени.

- содержание альбумина в сыворотке снижается.

1. По показаниям больным острым гепатитом могут назначать осадочные пробы (тимоловая), определение белков острой фазы (гаптоглобин, фибриноген и др.), показатели водно-электролитного обмена.

**Цирроз печени**

**Цирроз печени –** хроническое прогрессирующее (реже не прогрессирующее) заболевание, характеризующееся различной выраженности признаками печеночной недостаточности и портальной гипертензией (повышением кровяного давления в воротной вене печени).

**Этиология:**  хронические вирусные гепатиты В, С, G, злоупотребление алкоголем, нарушения иммунитета, обмена веществ, действие гепатотропных лекарственных и токсических веществ, болезни желчных путей; не исключена роль сифилиса, туберкулёза, малярии. Наиболее частая причина – неблагоприятно протекающие алкогольный и вирусный гепатит.

**Клинические показатели:** характеризуется выраженными нарушениями структуры печени. Клинические признаки зависят от стадии заболевания. В развёрнутую стадию отмечается понижение веса, общая слабость, желтуха, увеличение печени и селезёнки, кровотечения из желудочно-кишечного тракта.

**Лабораторные исследования:**

1. **ОАК** – снижение числа эритроцитов, тромбоцитов, лейкоцитов, увеличение СОЭ.
2. **Анализ мочи** – протеинурия, цилиндры, небольшое количество эритроцитов, билирубинурия.

**Биохимические исследования** – увеличение уровня билирубина (2,5 раза), активности ЩФ, ГГТ, трансаминаз, содержания гамма-гобулинов, меди, общих липидов, отмечается удлинение протромбинового времени; тимоловая проба до 10 ед, содержание альбуминов и холестерина в крови снижено. Понижение в крови общего белка, альбумина, протромбина, холестерина рассматривается как признак недостаточности функции печеночных клеток.

1. **Иммунологические исследования** – повышается содержание в крови IgM, снижается число Т-лимфоцитов, появляется ревматоидный фактор.
2. **Серологические исследования**: с целью установления причины цирроза проводят выявление HbsAg (гепатит В) и/или анти-HCV

**3. Самостоятельная работа.**

**1.Заполните таблицы:**

Особенности функций печени в обмене белков, углеводов, липидов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Функции** | **Обмен белков** | **Обмен углеводов** | **Обмен липидов** |
| Биосинтетическая |  |  |  |
| Катаболическая |  |  |  |
| Детоксикационная |  |  |  |
| Депонирующая |  |  |  |
|  |  |  |  |

Изменение биохимических показателей при заболеваниях печени.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Гепатит  острый | Цирроз | Гемолит.  желтуха | Холестаз | Нормы |
| Альбумины |  |  |  |  |  |
| Билирубин общий |  |  |  |  |  |
| Билирубин связанный |  |  |  |  |  |
| Билирубин свободный |  |  |  |  |  |
| Мочевина |  |  |  |  |  |
| ЩФ |  |  |  |  |  |
| АлАТ |  |  |  |  |  |
| ГГТ |  |  |  |  |  |
| Протромбиновое время |  |  |  |  |  |
| Тимоловая проба |  |  |  |  |  |
| Причины |  |  |  |  |  |

**2.Решите ситуационные задачи:**

**Задача 1.** У женщины, 40 лет, выявлена желтуха. В анамнезе не значатся контакты по гепатиту, недавние выезды за границу, инъекции или переливания крови. Больная не употребляет алкоголь. В прошлом она была здорова, но в последние18 месяцев страдала от усиливающегося зуда.

**Результаты лабораторного анализа:**

* альбумины – 38 г/л
* билирубин общий – 340 мкмоль/л
* билирубин связанный – 250 мкмоль/л
* ЩФ 522 МЕ/л
* АлАТ – 46МЕ/л
* ГГТ – 242 МЕ/л

1. Оцените результаты исследования.

2. Определите тип желтухи. Объясните причину изменения показателей.

3.Какие дополнительные исследования можно провести для подтверждения диагноза.

4. Приведите возможные причины развития данного заболевания.

**Задача 2.** У 20-летнего студента появились симптомы гриппа, сопровождающиеся потерей аппетита, тошнотой и болями в правом подреберье. При обследовании печень была болезненной. Через два дня развилась желтуха, моча стала более темной, а стул бледным.

**Результаты лабораторного анализа:**

* альбумины – 40 г/л
* билирубин – 58 мкмоль/л
* АлАТ – 2,4 ммоль/л\*л
* ЩФ – 70 МЕ/л
* ГГТ – 60 МЕ/л

1. Оцените результаты исследования.
2. Определите тип желтухи. Объясните причину изменения показателей.
3. Какие дополнительные исследования можно провести для подтверждения диагноза.
4. Приведите возможные причины развития данного заболевания.

**Задача 3.** Больной Петров О. И., 35 лет, находится на обследовании в гематологическом отделении стационара. Из КДЛ получены следующие результаты биохимических анализов:

**КДЛ ККБ Биохимический анализ крови № 14**

**ФИО: Петров О. И.\_\_\_\_ Возраст \_\_\_35\_\_\_**

|  |
| --- |
| Общий белок 70г/л  **Белковые фракции**:  Альбумины 45 г/л  Альфа-глобулины 9 г/л  Бета-глобулины 11 г/л  Гамма-глобулины 12 г/л  Фибриноген 2,8 г/л  Глюкоза натощак 5, 3 ммоль/л  Билирубин общий 145,0 мкмоль/л  Билирубин свободный 142 ,0 мкмоль/л  Билирубин связанный 3,0 мкмоль/л  АлАТ 20МЕ/л  ЩФ 70 МЕ/л |

1. Оцените полученные результаты.
2. Определите локализацию патологического процесса, какой диагноз можно предположить?
3. Объясните причину изменения показателей
4. Какие дополнительные исследования следует провести для подтверждения диагноза.
5. Приведите возможные причины развития данного заболевания.

**3.Проведите самостоятельное определение** билирубина в предложенной сыворотке, оцените результаты исследование, сделайте вывод.

**4.Оцените предложенные бланки результатов анализа с анализаторов,** оцените результаты исследование, сделайте вывод

**5.Защита презентации.**

**4. Итоговый контроль знаний.**

Решите одну из предложенных ситуационных задач:

**Задача 1**. Оцените биохимический анализ сыворотки крови.

**БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Крови, плазмы, сыворотки, мочи, спинномозговой жидкости.

Ф. И. О. Смирнов В. И. Возраст 33

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование анализов | Результат | Норма |
| 1 | Общий белок | 65 г/л |  |
| 2 | Альбумины | 37 г/л |  |
| 3 | Мочевина | 8.7 ммоль/л |  |
| 4 | Креатинин | 80 мкмоль/л |  |
| 5 | Мочевая кислота | 0. 44 ммоль/л |  |
| 6 | Клиренс креатинина | 0. 98 мл/(с\*м)2 |  |
| 7 | Билирубин общий | 120.0 мкмоль/л |  |
| 8 | Прямой билирубин | 7.0 мкмоль/л |  |
| 9 | Непрямой билирубин | 113.0 мкмоль/л |  |
| 10 | Глюкоза | 5.2 ммоль/л |  |
| 11 | АЛТ | 18 МЕ |  |
| 12 | ЛДГ | 200 МЕ |  |
| 13 | Щелочная фосфатаза | 120 МЕ/л |  |
| 14 | Кетоновые тела | 120 мкмоль/л |  |
| 15 | рН крови | 7. 38 |  |
| 16 | Тимоловая проба | 3 SH |  |

1. Оцените результаты исследования.

2. Сделайте заключение о локализации патологического процесса.

3.Укажите ведущий показатель при оценке данного патологического состояния.

4. Укажите возможные причины, послужившие развитию данной патологии и клинические проявления данного заболевания.

**Задача 2.** Оцените биохимический анализ сыворотки крови.

**БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Крови, плазмы, сыворотки, мочи, спинномозговой жидкости.

Ф. И. О. Козлов В. И. Возраст 40

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование анализов | Результат | Норма |
| 1 | Общий белок | 68 г/л |  |
| 2 | Альбумины | 33 г/г |  |
| 3 | Мочевина | 7.7 ммоль/л |  |
| 4 | Креатинин | 95 мкмоль/л |  |
| 5 | Мочевая кислота | 0. 44 ммоль/л |  |
| 6 | Клиренс креатинина | 0. 98 мл/(с\*м)2 |  |
| 7 | Билирубин общий | 77.3 мкмоль/л |  |
| 8 | Прямой билирубин | 7.3 мкмоль/л |  |
| 9 | Непрямой билирубин | 70.0 мкмоль/л |  |
| 10 | Глюкоза | 5.2 ммоль/л |  |
| 11 | АСТ | 22 МЕ |  |
| 12 | АЛТ | 62 МЕ |  |
| 13 | ГГТ | 250 МЕ |  |
| 14 | Щелочная фосфатаза | 120 МЕ |  |
| 15 | Тимоловая проба | 7 SH |  |

1. Оцените результаты исследования.

2. Сделайте заключение о локализации патологического процесса.

3. Укажите ведущий показатель при оценке данного патологического состояния

4. Укажите возможные причины данной патологии и клинические проявления.

**Задача 3.** Оцените биохимический анализ сыворотки крови.

**БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Крови, плазмы, сыворотки, мочи, спинномозговой жидкости.

Ф. И. О. Никоноров В. И. Возраст 73

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование анализов | Результат | Норма |
| 1 | Общий белок | 68 г/л |  |
| 2 | Альбумины | 33 г/г |  |
| 3 | Мочевина | 6.7 ммоль/л |  |
| 4 | Креатинин | 100 мкмоль/л |  |
| 5 | Мочевая кислота | 0. 44 ммоль/л |  |
| 6 | Клиренс креатинина | 0. 97 мл/(с\*м)2 |  |
| 7 | Билирубин общий | 67.3 мкмоль/л |  |
| 8 | Прямой билирубин | 7.3 мкмоль/л |  |
| 9 | Непрямой билирубин | 60.0 мкмоль/л |  |
| 10 | Глюкоза | 5.2 ммоль/л |  |
| 11 | АСТ | 26 МЕ |  |
| 12 | АЛТ | 57 МЕ |  |
| 13 | ЛДГ | 250МЕ |  |
| 14 | Щелочная фосфатаза | 120 МЕ |  |
| 15 | Тимоловая проба | 7 SH |  |

1. Оцените результаты исследования.

2. Сделайте заключение о локализации патологического процесса.

3. Укажите ведущий показатель при оценке данного патологического состояния.

4. Укажите возможные причины, послужившие развитию данной патологии и клинические проявления данного заболевания.

**Задача 4.** Оцените биохимический анализ сыворотки крови.

**БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Крови, плазмы, сыворотки, мочи, спинномозговой жидкости.

Ф. И. О. Петров В. И. Возраст 53

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование анализов | Результат | Норма |
| 1 | Общий белок | 78 г/л |  |
| 2 | Альбумины | 40 г/л |  |
| 3 | Мочевина | 5.7 ммоль/л |  |
| 4 | Креатинин | 90 мкмоль/л |  |
| 5 | Клиренс креатинина | 0. 98 мл/(с\*м)2 |  |
| 6 | Билирубин общий | 56.8 мкмоль/л |  |
| 7 | Прямой билирубин | 45.7 мкмоль/л |  |
| 8 | Непрямой билирубин | 11.1 мкмоль/л |  |
| 9 | Глюкоза | 5.7 ммоль/л |  |
| 10 | АСТ | 16 МЕ |  |
| 11 | АЛТ | 20 МЕ |  |
| 12 | ЛДГ | 400МЕ |  |
| 13 | Щелочная фосфатаза | 320 МЕ |  |
| 14 | Тимоловая проба | 4 SH |  |
| 15 | Гаммаглютамилпептидаза | 200 МЕ |  |

1. Оцените результаты исследования.

2. Сделайте заключение о локализации патологического процесса.

3. Укажите ведущий показатель при оценке данного патологического состояния.

4. Укажите возможные причины, послужившие развитию данной патологии и клинические проявления данного заболевания.

**5. Подведение итогов.**

Итоговая оценка за занятие складывается из оценки за устный ответ, заполнения таблиц, решения ситуационных задач, проведения практической работы, ведения рабочей тетради.

**6. Домашнее задание:** (1) с. 343 – 349, 411-417 .

Самостоятельная работа: решение задач, тестовых заданий.

# **КОМПЛЕКС ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИИ ПОЧЕК**

**Значение темы:**

Почки являются сложным и совершенным фильтром для крови, который освобождает организм от нежелательных метаболических продуктов. Благодаря своей способности изменять объем, и состав мочи, почки играют большую роль в поддержании постоянства плазмы крови и интерстициальной жидкости, окружающей клетки организма. Такое постоянство внутренней среды является необходимым условием для нормального функционирования клеток..

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен **знать**:

- химический состав мочи в норме и патологии;

- механизм образования мочи;

- комплекс лабораторных тестов при заболеваниях почек;

**Уметь:**

* определять физические и химические свойства мочи;
* определять патологические компоненты мочи;
* проводить определение компоненты азотистого обмена;
* получать плазму и сыворотку из венозной крови;
* работать на лабораторной аппаратуре и оборудовании;
* готовить необходимые для исследования растворы и реактивы;

Студент должен овладеть **общими компетенциями**:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

OK 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 13. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

ОК 14. Вести здоровый образ жизни, заниматься физической культурой и спортом для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей.

Студент должен овладеть **профессиональными компетенциями**

ПК 3.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных биохимических исследований.

ПК 3.2. Проводить лабораторные биохимические исследования биологических материалов; участвовать в контроле качества.

ПК 3.3. Регистрировать результаты биохимических исследований.

ПК 3.4. Проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

**План изучения темы**

**1.Контроль исходного уровня знаний.**

Ответьте на вопросы:

1. Строение почек.
2. Функции почек.
3. Этапы образования мочи.
4. Химический состав мочи.
5. Патологические компоненты мочи, причины появления.
6. Гломерулонефрит: этиология, клиника, лабораторная диагностика
7. Пиелонефрит: этиология, клиника, лабораторная диагностика
8. ОПН: этиология, клиника, лабораторная диагностика
9. ХПН: этиология, клиника, лабораторная диагностика

**2. Содержание темы.**

**Острая почечная недостаточность**

**Острая почечная недостаточность –** острое нарушение основных почечных функций (фильтрационной, зкскреторной) возникающее в результате патологического воздействия на ее паренхиму внешних и внутренних факторов.

**Этиология:** различные по происхождению шоковые состояния (травмы, кардиогенный, геморрагический, ожоговый шок), синдром размножения тканей, отморожения, электротравмы, тяжелые инфекционные заболевания, отравления (ядами, кислотами, щелочами), интоксикации, закупорка мочевыводящих путей. **Клинические показатели:** начальные проявления заболевания – клиника шока, вызванного указанными факторами, уменьшение диуреза. Затем, олигоанурическая (количество мочи уменьшается до 400 мл и ниже), появляются изменения со стороны сердечно-сосудистой ( миокардит, сердечная недостаточность), и центральной нервной системы (слабость, судороги, головная боль).

**Лабораторные исследования:**

**1. Общий анализ крови (ОАК) -** признаки гипохромной анемии, высокий нейтрофильный лейкоцитоз, понижение числа тромбоцитов.

**2. Анализ мочи –** уменьшение суточного объема вплоть до анурии в период восстановления диурез нормализуется), плотность снижена, цвет – темный, моча содержит много эритроцитов, белка и цилиндров, а также клетки почечного эпителия.

**3. Биохимические исследования:**

**-** в сыворотке повышаться содержание калия, магния, фосфора,

- снижается – натрия, кальция, хлоридов;

- возрастает уровень мочевины и креатинина, средне молекулярных пептидов,

- развивается картина метаболического ацидоза.

**Острый гломерулонефрит**

**Острый гломерулонефрит –** острое иммуновоспалительное заболевание, при котором преимущественно поражается клубочковый аппарат обеих почек.

**Этиология:** наиболее часто – стрептококковая инфекция, реже пневмо- и стафилококковая, вирусная. Развитию заболевания способствуют злоупотребление алкоголем, различные вакцинации и сыворотки, переохлаждение, физическая нагрузка, операции и др.

**Клинические показатели:** боли в области поясницы, повышение температуры, артериального давления, одышка, отёки в области лица, головная боль, а в более тяжелых случаях ангиоспастическая энцефалопатия (экламсия) – судороги, потеря сознания, расширение зрачков, шумное дыхание и т.д. Осложнения: острая почечная недостаточность, экламсия, острая сердечная недостаточность.

**Лабораторные исследования:**

1. **ОАК** – лейкоцитоз, эозинофилия, повышенная СОЭ, нередко тромбоцитопения, которая при выздоровлении переходит в гипертромбоцитоз.

2. **Анализ мочи** – в начальный период отмечается уменьшение общего объёма мочи (олигурия) и повышение относительной плотности. Через несколько дней протеинурия и микрогематурия, но в первые дни может быть макрогематурия. У половины больных в осадке – гиалиновые и зернистые цилиндры, лейкоциты, иногда клетки почечного эпителия.

3. **Биохимические исследования** –

- в крови общее содержание белка снижено за счет альбуминов,

- количество α2 и γ- глобулинов повышено

- возрастает уровень креатинина и мочевины

- повышается уровень фибриногена и других белков острой фазы.

**Хронический пиелонефрит**

**Хронический пиелонефрит –** инфекционно-воспалительное заболевание почек, при котором в воспалительный процесс вовлекаются не только лоханки, но и сама почечная ткань.

**Этиология:** панкреатитвызывают различного рода микроорганизмы (наиболее часто кишечная палочка), вирусы, грибки. Способствуют развитию – охлаждение, застой мочи, камни в мочевыводящих путях, гипертрофия простаты, сахарный диабет, урологические процедуры.

**Клинические показатели:** боли в области поясницы, слабость, периодические ознобы, иногда повышение температуры, артериального давления.

**Лабораторные исследования:**

1. **ОАК** – снижение количества эритроцитов и гемоглобина, лейкоцитоз, сдвиг лейкоцитарной формулы влево, повышение СОЭ.
2. **Анализ мочи** – рано появляется полиурия, реакция – щелочная; при обострении – лейкоцитурия. Количество белка в моче не превышает 1-3 г/л. Микрогематурия – часто, макрогематурия – реже и связана с наличием камней; значительное количество бактерий.
3. **Биохимические исследования** – в крови увеличение содержания сиаловых кислот, серомукоида, фибриногена, α2 и γ-глобулинов, появление С-реактивного белка, повышение уровня среднемолекулярных пептидов, мочевины, креатинина.

**Хроническая почечная недостаточность**

**Хроническая почечная недостаточность -** прогрессирующее заболевание, обусловленное ухудшением функции клубочков и канальцев вплоть до состояния, при котором почки перестают поддерживать гомеостаз.

**Этиология:** хронические гломерулонефрит и пиелонефрит - причина в 80%, также поликистоз, туберкулез, амилоидоз почек, стеноз почечных артерий, злокачественная гипертония, МКБ, системная красная волчанка, СД.

**Клинические показатели:** признаки появляются когда, количество функционирующей ткани почек уменьшается на 75%. Клиника в основном обуславливается основным заболеванием. Проявления: изменения цвета кожи, астенизация (слабость, сонливость), поражения органов - дыхания (пневмония, накопление жидкости в плевральной полости), ЖКТ (тошнота, рвота, энтероколит), нервной системы (головная боль, снижение памяти, психозы), кроветворения (анемии).

**Лабораторные исследования:**

**1.ОАК –** гипопластическая анемия (характерный симптом ХПН), снижение количества гемоглобина, эритроцитов; лейкоцитоз, нейтрофильный сдвиг влево, возможно снижения количества тромбоцитов, повышение СОЭ.

**2.Анализ мочи –** ранние признаки: полиурия и никтурия, в последующем – олигонурия, в моче белок, эритроциты, цилиндры; снижается клубочковая фильтрация и осмолярность мочи.

**3.Биохимические исследования** –в латентную стадию уровень креатинина составляет 0,176-0,352 мМ/л, то в тяжелую – 10,1 – 19,0мМ/л. Прогрессирование болезни сопровождается азотемией, снижением уровня кальция, натрия, повышение концентрации калия, магния, фосфора. Величины рН, ВЕ И рСО2 в крови снижены (ацидоз).

4.Определение скорости клубочковой фильтрации.

**3. Самостоятельная работа.**

**1.Заполните таблицу:**

Изменение биохимических показателей при некоторых болезнях почек.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатель** | **Гломеруло**  **нефрит** | **Пиело**  **нефрит** | **Хроническая почечная недостаточность** | **нормы** |
| Причины |  |  |  |  |
| Общий белок |  |  |  |  |
| Альбумины |  |  |  |  |
| Глобулины |  |  |  |  |
| Креатинин |  |  |  |  |
| Мочевина |  |  |  |  |
| СРБ |  |  |  |  |
| Протеинурия |  |  |  |  |
| Гематурия |  |  |  |  |
| Диурез |  |  |  |  |
| Натрий, хлор |  |  |  |  |
| Калий |  |  |  |  |
| рН крови |  |  |  |  |
| Клиренс креатинина |  |  |  |  |

**2.Решите ситуационные задачи:**

**Задача 1.** Пациентка Никифорова, 45 лет, находится на обследовании в стационаре. Из клинико-диагностической лаборатории получены следующие результаты биохимических анализов:

|  |  |
| --- | --- |
| *В сыворотки крови*:  - альбумины – 35 г/л  - креатинин – 180 мкмоль/л  - мочевина – 12 ммоль/л  - α2-глобулины – 10 г/л  - γ-глобулины – 16 г/л | *В моче:*   * суточный объем мочи – 800 мл * белок – 1,056 г/л   - глюкоза – не обнаружена  - кетоновые тела – не обнаружены |

**Вопросы:**

1. Перечислите органы выделительной системы в организме человека и укажите конечные продукты распада, выделяемые из организма.

2. Перечислите функции почек в организме человека.

3. Назовите этапы образования мочи в нефронах почек.

4. Укажите, какие компоненты в моче здорового человека являются

патологическими. Назовите термины, обозначающие появление этих компонентов в моче.

5. Оцените полученные результаты биохимических исследований у обследуемой пациентки, сравнивая с таковыми в норме.

6. Сделайте заключение о возможной патологии у обследуемой пациентки.

**Задача 2.** Восьмилетняя девочка госпитализирована с генерализованным отеком. Моча пенистая.

**Лабораторный анализ:**

* натрий – 130 ммоль/л
* калий – 6.6 ммоль/л
* мочевина – 23 ммоль/л
* креатинин – 450 мкмоль/л
* общий белок – 45 г/л
* альбумины – 15 г/л
* суточная экскреция белка с мочой – 12 г

1. Сделайте заключение о локализации патологического процесса.

2. Объясните причину изменения биохимических показателей.

3. Укажите возможные причины данной патологии.

**Задача 3**. Мужчина, 56 лет, обратился к врачу с жалобами на снижение массы тела, общую слабость на протяжении 6 месяцев. Все это время мочевыделение было у него обильным, чем обычно, особенно по ночам. При обследовании была выявлена анемия, АД – 180-110 мм рт.ст., ультразвуковое исследование показало, что почки уменьшены в размере. В моче был обнаружен белок.

**Лабораторный анализ:**

* натрий – 130 ммоль/л
* калий – 7,2 ммоль/л
* мочевина 43,0 ммоль/л
* креатинин – 640 мкмоль/л
* глюкоза – 6.0 ммоль/л
* гемоглобин 91 г/л

1. Оцените результаты исследования.
2. Сделайте заключение о локализации патологического процесса.
3. Объясните причину изменения биохимических показателей.
4. Укажите возможные причины данной патологии.

**3.Проведите самостоятельное определение** мочевины и креатинина в предложенной сыворотке, оцените результаты исследование, сделайте вывод.

**4.Оцените предложенные бланки результатов анализа с анализаторов,** оцените результаты исследование, сделайте вывод

**5.Защита презентации.**

**4. Итоговый контроль знаний.**

Решите одну из предложенных задач:

**Задача 1**. Оцените биохимический анализ сыворотки крови.

**БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Крови, плазмы, сыворотки, мочи, спинномозговой жидкости.

Ф. И. О. Носков В. И. Возраст 53

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование анализов** | **Результат** | **Норма** |
| 1 | Общий белок | 76 г/л |  |
| 2 | Альбумины | 30 г/л |  |
| 3 | Мочевина | 9. 7 ммоль/л |  |
| 4 | Креатинин | 130 мкмоль/л |  |
| 5 | Мочевая кислота | 0. 75 ммоль/л |  |
| 6 | Клиренс креатинина | 0. 77 мл/(с\*м)2 |  |
| 7 | Билирубин общий | 20 мкмоль/л |  |
| 8 | Прямой билирубин | 3. 0 мкмоль/л |  |
| 9 | Непрямой билирубин | 17. 0 мкмоль/л |  |
| 10 | Глюкоза | 5.2 ммоль/л |  |
| 11 | АСТ | 16 МЕ |  |
| 12 | АЛТ | 20 МЕ |  |
| 13 | Кетоновые тела | 260 мкмоль/л |  |
| 14 | рН крови | 7. 37 |  |

1. Оцените результаты исследования.

2. Сделайте заключение о патологии и локализации патологического процесса.

3. Укажите ведущий показатель при оценке данного патологического состояния.

4. Укажите возможные причины, послужившие развитию данной патологии и клинические проявления данного заболевания.

**Задача 2**. Оцените биохимический анализ сыворотки крови.

**БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Крови, плазмы, сыворотки, мочи, спинномозговой жидкости.

Ф. И. О. Иванова В. И. Возраст 53

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование анализов** | **Результат** | **Норма** |
| 1 | Общий белок | 76 г/л |  |
| 2 | Альбумины | 35 г/л |  |
| 3 | Мочевина | 10. 7 ммоль/л |  |
| 4 | Креатинин | 150 мкмоль/л |  |
| 5 | Мочевая кислота | 0. 35 ммоль/л |  |
| 6 | Клиренс креатинина | 0. 76 мл/(с\*м)2 |  |
| 7 | Билирубин общий | 19.0 мкмоль/л |  |
| 8 | Прямой билирубин | 4. 0 мкмоль/л |  |
| 9 | Непрямой билирубин | 15. 0 мкмоль/л |  |
| 10 | Глюкоза | 15 ммоль/л |  |
| 11 | АСТ | 20 МЕ |  |
| 12 | АЛТ | 18 МЕ |  |
| 13 | Кетоновые тела | 400 мкмоль/л |  |
| 14 | рН крови | 7. 32 |  |

1. Оцените результаты исследования.

2. Сделайте заключение о патологии и локализации патологического процесса.

3. Укажите ведущий показатель при оценке данного патологического состояния.

4. Укажите возможные причины, послужившие развитию данной патологии и клинические проявления данного заболевания.

**Задача 3.** Оцените биохимический анализ сыворотки крови.

**БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Крови, плазмы, сыворотки, мочи, спинномозговой жидкости.

Ф. И. О. Иванов В. И. Возраст 53

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование анализов** | **Результат** | **Норма** |
| 1 | Общий белок | 65 г/л |  |
| 2 | Альбумины | 35 г/л |  |
| 3 | Мочевина | 7.7 ммоль/л |  |
| 4 | Креатинин | 100 мкмоль/л |  |
| 5 | Клиренс креатинина | 1.11 мл/(с\*м)2 |  |
| 6 | Билирубин общий | 28.0 мкмоль/л |  |
| 7 | Прямой билирубин | 15.0 мкмоль/л |  |
| 8 | Непрямой билирубин | 13.0 мкмоль/л |  |
| 9 | Глюкоза | 7.2 ммоль/л |  |
| 10 | Кальций | 1.6 ммоль/л |  |
| 11 | Кетоновые тела | 320 мкмоль/л |  |
| 12 | рН крови | 7. 36 |  |
| 13 | Тимоловая проба | 2 SH |  |
| 14 | Амилаза | 240 МЕ |  |

1. Оцените результаты исследования.

2. Сделайте заключение о патологии и локализации патологического процесса.

3. Укажите ведущий показатель при оценке данного патологического состояния.

4. Укажите возможные причины, послужившие развитию данной патологии и клинические проявления данного заболевания.

**5. Подведение итогов.**

Итоговая оценка за занятие складывается из оценки за устный ответ, заполнения таблиц, выполнения практической работы, решения ситуационных задач, ведения рабочей тетради.

**6. Домашнее задание: (1) с. 170 – 205.**

Самостоятельная работа: решение задач, тестовых заданий.

# **ВИДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.**

**Значение темы:**

Качество лабораторных исследований должно соответствовать требованиям по аналитической точности, установленным нормативными документами Минздрава России, что является обязательным условием надежной аналитической работы клинико-диагностических лабораторий учреждений здравоохранения.

Управление качеством кинических лабораторных исследований состоит в планировании, обеспечении и контроле качества исследований.

**Планирование качества клинических лабораторных исследований**состоит в определении норм точности, реально выполнимых с применением имеющихся в распоряжении лабораторий технических средств, химических и биологических реагентов и расходных материалов, с учетом медицинских обоснованных требований.

Нормы точности для различных видов клинических лабораторных исследований устанавливаются нормативными документами Минздрава России и выполняют функцию отраслевых стандартов аналитической точности указанных исследований.

**Обеспечение качества клинических лабораторных исследований**состоит в осуществлении мер, создающих необходимые условия для получения лабораторной информации, адекватно отражающей состояние внутренней среды у пациентов. Меры по обеспечению качества осуществляются:

* на уровне системы здравоохранения России,
* на уровне отдельного учреждения здравоохранения,
* на уровне отдельной клинико-диагностической лаборатории.

**Контроль качества** клинических лабораторных исследований состоит в разработке и осуществлении на уровне системы здравоохранения России, на уровне субъектов Российской Федерации и на уровне клинико-диагностических лабораторий системы контрольных мер для обнаружения и отслеживания погрешностей, которые могут проявиться в процессе выполнения клинических лабораторных исследовании проб биоматериалов пациентов и исказить клинико-лабораторную информацию о состоянии внутренней среды обследуемых пациентов учреждений здравоохранения.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен **знать**:

- этапы внутрилабораторного и межлабораторного контроля качества исследований;

- организацию контроля качества исследований в биохимической лаборатории;

- Нормативная документация (приказ МЗ РФ № 45, №220);

- критерии оценки качества; принципы построения контрольных карт;

- методы внутрилабораторного контроля качества исследований: с использованием контрольного материала, с использованием данных пациентов;

- виды контрольных материалов; контрольные правила;

- предупредительные и контрольные критерии оценки результатов контрольного материала;

**уметь:**

- готовить контрольный материал к работе;

- участвовать в проведении контроля качества лабораторных исследований;

- строить и оценивать контрольные карты.

Студент должен овладеть **общими компетенциями**:

OK 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

OK 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 9. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 13. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

**План изучения темы**

**1.Контроль исходного уровня знаний.**

1. Дать определение понятию - «контроль качества лабораторных исследований»
2. Виды контроля качества
3. Приказы, регламентирующие проведение контроля качества лабораторных исследований
4. Сущность межлабораторного контроля качества
5. Дать определение «точность измерений»
6. Дать определение «погрешность измерений»
7. Дать определение «правильность измерений»
8. Дать определение «аналитическая серия»
9. Дать определение «воспроизводимость измерений»
10. Дать определение «установленное значение»
11. Контрольные материалы: определение, требования, виды
12. Основные статистические понятия.
13. Принципы проведения контроля качества
14. Порядок проведения контроля качества.

**2. Содержание темы.**

**Цель контроля качества работы лабораторий**

1. Устранение систематических ошибок и сведение до минимума случайных ошибок.
2. Достижение оптимальных стандартных условий исследования биологических жидкостей во всех лабораториях.

**Принцип проведения контроль качества:**

1. Систематическим (по единым правилам, повседневным, объективным).
2. Охватывать все области измерения (норма, патология).
3. Производится в реальных условиях работы КДЛ.

**Основные термины контроля качества**

Согласно приказа МЗ РФ № 45 от 07.02.2000 года основные термины и определения при проведении контроля качества следующие:

**Точность измерений** - качество измерений, отражающее близость их результатов к истинному значению измеряемой величины. Высокая точность измерений соответствует малым погрешностям всех видов, как систематических, так и случайных.

**Погрешность измерения** - отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины (систематическая погрешность измерения - составляющая погрешности измерения, остающаяся постоянной или закономерно изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же величины.

**Правильность измерений** - качество измерений, отражающее близость к нулю систематических погрешностей в их результатах

**Случайная погрешность измерения** - составляющая погрешности измерения, изменяющаяся случайным образом при повторных измерениях одной и той же величины.

**Аналитическая серия** - совокупность измерений лабораторного показателя выполненных единовременно в одних и тех же условиях без перенастройки и калибровки аналитической системы (число определений в аналитической серии не нормируется).

**Внутрисерийная воспроизводимость** (сходимость измерений) - качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в одной и той же аналитической серии.

**Межсерийнная воспроизводимость** - качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в разных аналитических сериях

**Общая воспроизводимость** - качество измерений, отражающее близость друг к другу результатов всех измерений (определяется внутрисерийной и межсерийной воспроизводимостью).

**Установленное значение** - метод-зависимое значение определяемого показателя, указываемое изготовителем контрольного материала в паспорте или инструкции.

Наличие систематических ошибок сказывается на правильности исследований, а случайные ошибки ухудшают воспроизводимость.

**3. Самостоятельная работа.**

1.Решение примерной задачи на построение контрольной карты у доски

Самостоятельное решение задач в микрогруппах (по три человека)

**Задача 1.** Оцените внутрисерийную воспроизводимость методики определения общего белка в контрольном материале при проведении внутрилаборатного контроля.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **X, г/л** | **‌X – Хср‌** | **(X – Xср)2** |
| 1 | 69 |  |  |
| 2 | 73 |  |  |
| 3 | 70 |  |  |
| 4 | 69 |  |  |
| 5 | 72 |  |  |
| 6 | 72 |  |  |
| 7 | 71 |  |  |
| 8 | 73 |  |  |
| 9 | 70 |  |  |
| 10 | 69 |  |  |

**Задача 2.** Оцените внутрисерийную воспроизводимость методики определения хлоридов в контрольном материале, полученных при проведении внутрилаборатного контроля.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | X, ммоль/л | ‌X – Хср‌ | (X – Xср)2 |
| 1 | 99 |  |  |
| 2 | 101 |  |  |
| 3 | 102 |  |  |
| 4 | 103 |  |  |
| 5 | 104 |  |  |
| 6 | 99 |  |  |
| 7 | 103 |  |  |
| 8 | 99 |  |  |
| 9 | 99 |  |  |
| 10 | 103 |  |  |

**Задача 3.** Оцените внутрисерийную воспроизводимость методики определения общего белка в контрольном материале, полученных при проведении внутрилаборатного контроля.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | X, ммоль/л | ‌X – Хср‌ | (X – Xср)2 |
| 1 | 77 |  |  |
| 2 | 76 |  |  |
| 3 | 74 |  |  |
| 4 | 75 |  |  |
| 5 | 75 |  |  |
| 6 | 77 |  |  |
| 7 | 76 |  |  |
| 8 | 79 |  |  |
| 9 | 78 |  |  |
| 10 | 75 |  |  |

**4. Итоговый контроль знаний.**

Тестирование.

**5. Подведение итогов.**

Итоговая оценка за занятие складывается из оценки за устный ответ, решения тестовых заданий, задач, ведения рабочей тетради.

**6. Домашнее задание: (1) с. 170 – 205.**

Самостоятельная работа: решение задач, тестовых заданий.

Подготовка к итоговому занятию.

# **ВНУТРИЛАБОРАТОРНЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА.**

**Значение темы:**

Внутрилабораторный контроль качества клинических исследований является одним из важнейших направлений в совершенствовании управления качеством медицинской помощи населению Российской Федерации и направлен на повышение надежности результатов клинических лабораторных исследований.

Организация и обеспечение внутрилабораторного контроля качества лабораторных исследований является обязанностью сотрудника, уполномоченного обеспечивать качество проводимых исследований.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен **знать**:

- этапы внутрилабораторного и межлабораторного контроля качества исследований;

- организацию контроля качества исследований в биохимической лаборатории;

- Нормативная документация (приказ МЗ РФ № 45, №220);

- критерии оценки качества; принципы построения контрольных карт;

- методы внутрилабораторного контроля качества исследований: с использованием контрольного материала, с использованием данных пациентов;

- виды контрольных материалов; контрольные правила;

- предупредительные и контрольные критерии оценки результатов контрольного материала;

**уметь:**

- готовить контрольный материал к работе;

- участвовать в проведении контроля качества лабораторных исследований;

- строить и оценивать контрольные карты.

Студент должен овладеть **общими компетенциями**:

OK 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

OK 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 13. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

Студент должен овладеть **профессиональными компетенциями**

ПК 3.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных биохимических исследований.

ПК 3.2. Проводить лабораторные биохимические исследования биологических материалов; участвовать в контроле качества.

ПК 3.3. Регистрировать результаты биохимических исследований.

ПК 3.4. Проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

**План изучения темы**

**1.Контроль исходного уровня знаний.**

А. Ответьте на вопросы:

1. Дать определение понятию - «контроль качества лабораторных исследований»
2. Виды контроля качества
3. Приказы, регламентирующие проведение контроля качества лабораторных исследований
4. Сущность межлабораторного контроля качества
5. Дать определение «точность измерений»
6. Дать определение «погрешность измерений»
7. Дать определение «правильность измерений»
8. Дать определение «аналитическая серия»
9. Дать определение «воспроизводимость измерений»
10. Дать определение «установленное значение»
11. Контрольные материалы: определение, требования, виды
12. Основные статистические понятия.
13. Принципы проведения контроля качества
14. Порядок проведения контроля качества.

Б. Диктант терминов.

**2. Содержание темы.**

Внутрилабораторный контроль качества клинических исследований является одним из важнейших направлений в совершенствовании управления качеством медицинской помощи населению Российской Федерации и направлен на повышение надежности результатов клинических лабораторных исследований.

Организация и обеспечение внутрилабораторного контроля качества лабораторных исследований является обязанностью сотрудника, уполномоченного обеспечивать качество проводимых исследований.

Проведение процедур внутрилабораторного контроля качества регламентируется нормативными документами:

|  |
| --- |
| - ГОСТ Р 53133.1—2008 Технологии лабораторные медицинские. Контроль качества клинических лабораторныхисследований. Часть 1 Пределы допускаемых погрешностей результатов измерения аналитов в клинико-диагностических лабораториях |
| - ГОСТ Р 53133.2—2008 Технологии лабораторные медицинские. Контроль качества клинических лабораторных исследований. Часть 2 Правила проведения внутрилабораторного контроля качества количественных методов клинических лабораторныхисследований с использованием контрольных материалов |
| - ГОСТ Р 53133.3—2008 Технологиилабораторные медицинские. Контроль качества клинических лабораторных исследований |
| - ГОСТ Р 53133.4—2008 Технологиилабораторные медицинские. Контроль качества клинических лабораторных исследований |

Цель проведения внутрилабораторного контроля качества - достижение стабильности диагностической системы в лабораториях.

Нормативные документы устанавливают средства, способы и порядок проведения внутрилабораторного контроля качества количественных методов клинических исследований с использованием контрольных материалов и проб пациентов.

Методы внутрилабораторного контроля качества направлены на выявление случайных (контроль воспроизводимости) и систематических (контроль правильности) погрешностей на аналитическом этапе лабораторного исследования.

Контрольные материалы, используемые в клинико-диагностических лабораториях для проведения внутрилабораторного контроля качества, должны быть рекомендованы к применению Министерством здравоохранения Российской Федерации и могут быть с аттестованными и неаттестованными значениями контролируемых показателей

Контрольные материалы с аттестованными значениями показателей используются для контроля правильности и воспроизводимости результатов лабораторного анализа, с аттестованными - только для контроля воспроизводимости.

Правильность измерений оценивается с помощью коэффициента относительной систематической погрешности В. Воспроизводимость измерений оценивается посредством расчета среднеквадратического отклонения S и коэффициента вариации CV.

Контроль воспроизводимости проводится методом построенияконтрольных карт и карт по дубликатам (с использованием проб пациентов). Контроль правильности проводится методом кумулятивных сумм и с помощью карты по ежедневным средним (с использованием проб пациентов) показателям

Контроль качества методом кумулятивных сумм не является обязательным, а используется как дополнительный для выявления небольших систематических погрешностей.

Методы с использование проб пациентов являются дополнительными Контроля качества количественных методов лабораторного анализа позволяют выявить случайные погрешности не только на аналитическом, но и на преаналитическом этапе.

**Порядок проведения внутрилабораторного контроля качества**

Введение и осуществление внутрилабораторного контроля качества для каждой из методик состоит из трех последовательных стадий.

1. Оценка внутрисерийной воспроизводимости методики.

2. Оценка систематической погрешности и общей воспроизводимости методики, построения контрольных карт.

3. Проведение оперативного (текущего) контроля качества результатов лабораторных исследований в каждой аналитической серии. Оценка по правилам **Westgarda**:

**Предупредительные критерии:**

**-** 6 результатов подряд по одну сторону от средней линии;

**-** 3 результата подряд за пределами 1S;

**-** 1 результат -за пределами 2S;

- 6 результатов имеют тенденцию однообразного отклонения.

Наличие хотя бы одного из признаков свидетельствует об ошибке, результаты лаборатория выдавать может, но необходимо установить и устранить ошибку.

**Контрольные критерии:**

**-** 8 результатов подряд по одну сторону от средней линии;

**-** 5 результатов подряд за пределами 1S;

**-** 3 результата подряд -за пределами 2S;

- 1 результат за пределами 3S.

Наличие хотя бы одного из признаков говорит о серьезной недостаточности воспроизводимости анализов, результаты этой серии ставят под сомнение, ошибку выявляют и устраняют, затем все пробы этой серии переделывают.

**3. Самостоятельная работа.**

1. Решите одну из предложенных задач:

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 1**

Проведите внутрилабораторный контроль качества для методики определения общего белка.

1. Па первом этапе при исследовании неаттестованного контрольного материала получены следующие данные:

1. 73 г/л
2. 73 г/л
3. 75 г/л
4. 74 г/л
5. 75 г/л
6. 75 г**/л**
7. 76 г/л
8. 77 г/л
9. 75 г/л
10. 77 г/л

Рассчитайте: Х, S, CV10. Оцените внутрисерийную воспроизводимость методики.

**2.** На втором этапе проведены исследования аттестованного и неаттестованного контрольных материалов, получены следующие значения:

**Неаттестованный контрольный Аттестованный**

**материал контрольный материал:** УЗ=85 г/л

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. 73 г/л  2. 72 г/л  3. 75 г/л  4. 74 г/л  5. 78 г/л  6. 75 г/л  7. 77 г/л  8. 76 г/л  9. 77 г/л  10. 73 г/л | 11. 75 г/л  12. 72 г/л  13. 78 г/л  14. 77 г/л  15. 75 г/л  16. 73 г/л  17. 75 г/л  18. 76 г/л  19. 77 г/л  20. 72 г/л | 1. 83 г/л  2. 85 г/л  3. 84 г/л  4. 85 г/л  5. 85 г/л  6. 86 г/л  7. 87 г/л  8. 84 г/л  9. 86 г/л  10. 86 г/л | 11. 85 г/л  12. 82 г/л  13. 86 г/л  14. 87 г/л  15. 84 г/л  16. 89 г/л  17. 88 г/л  18. 86 г/л  19. 85 г/л  20. 86 г/л |

Рассчитайте: Хср, S, CV20, В20. Оцените систематическую погрешность и общую воспроизводимость методики. Постройте контрольную карту, предварительно рассчитав необходимые показатели.

**3.** При проведении оперативного контроля качества получены следующие результаты исследования неаттестованного контрольного материала:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. 75 г/л | 11. 76 г/л |  |
| 2. 78 г/л | 12. 74 г/л |  |
| 3. 76 г/л | 13. 73 г/л |  |
| 4. 77 г/л | 14. 81 г/л |  |
| 5 71 г/л | 15 80 г/л |  |
| 6 77 г/л | 16. 74 г/л |  |
| 7. 75 г/л | 17. 75 г/л |  |
| 8. 74 г/л | 18. 76 г/л |  |
| 9. 75 г/л | 19. 75 г/л |  |
| 10. 77 г/л | 20. 73 г/л |  |

Нанесите эти данные на карту Шухарта для контроля воспроизводимости общего белка и оцените по контрольным критериям.

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 2**

Проведите внутрилабораторный контроль качества для методики определения общего билирубина.

1. Па первом этапе при исследовании неаттестованного контрольного материала получены следующие данные:

1. 17 мкмоль/л
2. 16 мкмоль/л
3. 17 мкмоль/л
4. 15 мкмоль/л
5. 15 мкмоль/л
6. 16 мкмоль/л
7. 18 мкмоль/л
8. 14 мкмоль/л
9. 15 мкмоль/л
10. 17 мкмоль/л

Рассчитайте: Х, S, CV10. Оцените внутрисерийную воспроизводимость методики.

**2.** На втором этапе проведены исследования аттестованного и неаттестованного контрольных материалов, получены следующие значения:

**Неаттестованный контрольный материал Аттестованный контрольный материал:** УЗ=25 мкмоль/л

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. 15 мкмоль/л 2. 13 мкмоль/л 3. 15 мкмоль/л 4. 18 мкмоль/л 5. 17 мкмоль/л 6. 16 мкмоль/л 7. 18 мкмоль/л 8. 18 мкмоль/л 9. 16 мкмоль/л 10. 14 мкмоль/л | 1. 19 мкмоль/л 2. 18 мкмоль/л 3. 14 мкмоль/л 4. 15 мкмоль/л 5. 13 мкмоль/л 6. 18 мкмоль/л 7. 18 мкмоль/л 8. 16 мкмоль/л 9. 13 мкмоль/л 10. 16 мкмоль/л | 1. 20 мкмоль/л 2. 24 мкмоль/л 3. 24 мкмоль/л 4. 21 мкмоль/л 5. 22 мкмоль/л 6. 20 мкмоль/л 7. 27 мкмоль/л 8. 28 мкмоль/л 9. 25 мкмоль/л 10. 29 мкмоль/л | 1. 25 мкмоль/л 2. 22 мкмоль/л 3. 20 мкмоль/л 4. 14 мкмоль/л 5. 19 мкмоль/л 6. 29 мкмоль/л 7. 22 мкмоль/л 8. 26 мкмоль/л 9. 27 мкмоль/л 10. 29 мкмоль/л |

Рассчитайте: Хср, S, CV20, В20. Оцените систематическую погрешность и общую воспроизводимость методики. Постройте контрольную карту, предварительно рассчитав необходимые показатели.

**3.** При проведении оперативного контроля качества получены следующие результаты исследования неаттестованного контрольного материала:

|  |  |
| --- | --- |
| 1. 17 мкмоль/л 2. 13 мкмоль/л 3. 12 мкмоль/л 4. 18 мкмоль/л 5. 17 мкмоль/л 6. 16 мкмоль/л 7. 18 мкмоль/л 8. 19 мкмоль/л 9. 20 мкмоль/л 10. 12 мкмоль/л | 1. 17 мкмоль/л 2. 18 мкмоль/л 3. 14 мкмоль/л 4. 15 мкмоль/л 5. 13 мкмоль/л 6. 19 мкмоль/л 7. 20 мкмоль/л 8. 16 мкмоль/л 9. 16 мкмоль/л 10. 17 мкмоль/л |

Нанесите эти данные на карту Шухарта для контроля воспроизводимости общего белка и оцените по контрольным критериям.

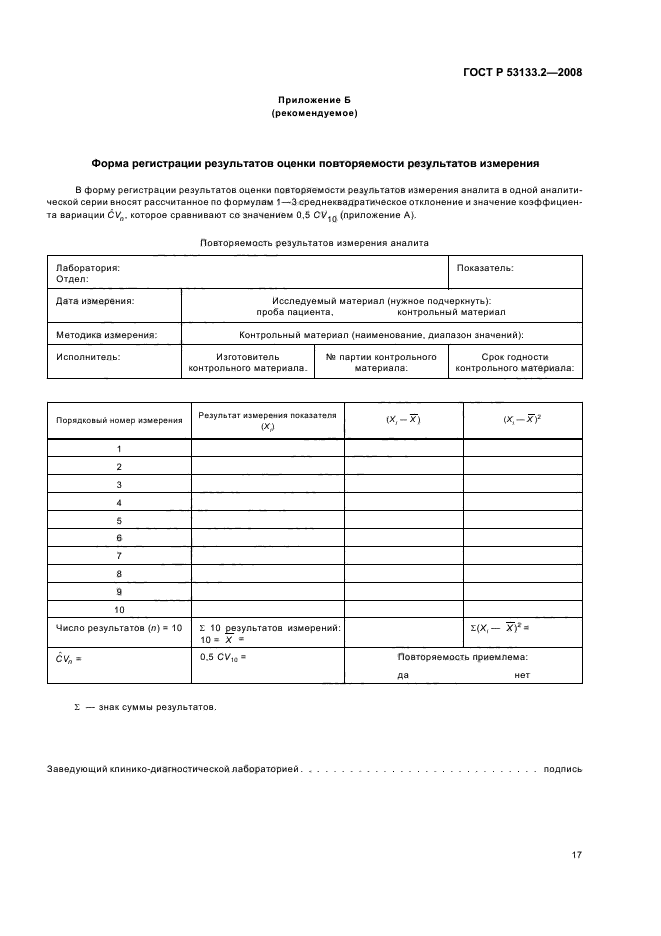
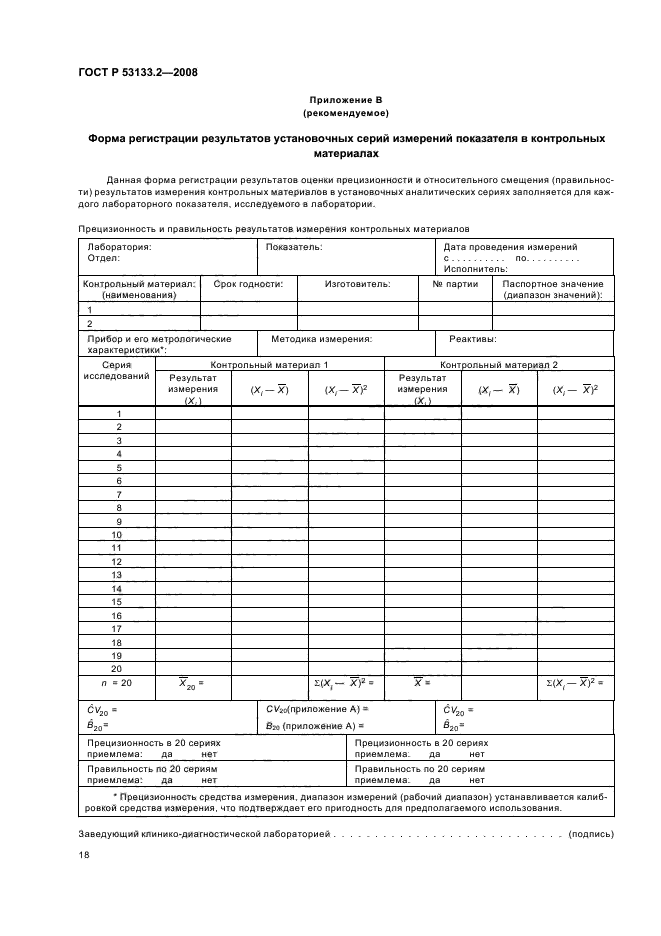
**5. Подведение итогов.**

Итоговая оценка за занятие складывается из оценки за устный ответ, заполнения таблиц, решения тестовых заданий, ведения рабочей тетради.

**6. Домашнее задание: (1) с. 170 – 205.**

Самостоятельная работа: решение задач, тестовых заданий.

Подготовка к итоговому занятию.

****

# **ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ ПО ТЕМЕ «ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ».**

**Значение темы:**

В современной клинической лабораторной диагностике используются методы, резко отличающиеся друг от друга, что обусловлено спецификой конкретных видов исследований, поэтому высокотехнологическое оборудование, используемое при клинических лабораторных исследованиях, функционирует на основе разнообразных принципов.

Наиболее широко в клинической лабораторной диагностике используются количественные методы определения биологических жидкостей. Арсенал современных лабораторий дает возможность определять содержание в биологических жидкостях более 1000веществ и компонентов. Для этого интенсивно используются современные высокие технологии, большинство из которых сочетает несколько методов пробоподготовки, разделения и определения конечной концентрации анализируемого компонента.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен **знать**:

- задачи, структуру, оборудование, правила работы и техники безопасности в биохимической лаборатории;

- особенности подготовки пациента к биохимическим лабораторным исследованиям;

- основные методы и диагностическое значение биохимических исследований крови, мочи, ликвора;

- основы гомеостаза; биохимические механизмы сохранения гомеостаза;

- нормальную физиологию обмена белков, углеводов, липидов, ферментов, гормонов, водно-минерального, кислотно-основного состояния;

- причины и виды патологии обменных процессов;

**Уметь:**

- готовить материал к биохимическим исследованиям;

- определять биохимические показатели крови, мочи, ликвора;

- работать на биохимических анализаторах;

- вести учетно-отчетную документацию;

- принимать, регистрировать, отбирать клинический материал;

Студент должен овладеть **общими компетенциями**:

OK 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 13. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

ОК 14. Вести здоровый образ жизни, заниматься физической культурой и спортом для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей.

Студент должен овладеть **профессиональными компетенциями**

ПК 3.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных биохимических исследований.

ПК 3.2. Проводить лабораторные биохимические исследования биологических материалов; участвовать в контроле качества.

ПК 3.3. Регистрировать результаты биохимических исследований.

ПК 3.4. Проводить утилизацию отработанного материала, дезинфекцию и стерилизацию использованной лабораторной посуды, инструментария, средств защиты.

**План изучения темы**

**1.Контроль уровня теоретических знаний.**

Тестирование

**2. Самостоятельная работа.**

Выполните задание согласно варианту, определенному преподавателем.

**Вариант 1.**

1. Сахарный диабет: определение, этиология, клиника, лабораторная диагностика
2. Виды и назначение контрольного материала.
3. Решите ситуационные задачи:
4. Оцените биохимический анализ сыворотки крови.

**БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Крови, плазмы, сыворотки, мочи, спинномозговой жидкости.

Ф. И. О. Иванов В. И. Возраст 53

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование анализов** | **Результат** | **Норма** |
| 1 | Общий белок | 65 г/л |  |
| 2 | Альбумины | 35 г/л |  |
| 3 | Мочевина | 9.7 ммоль/л |  |
| 4 | Креатинин | 100 мкмоль/л |  |
| 5 | Клиренс креатинина | 1.11 мл/(с\*м)2 |  |
| 6 | Билирубин общий | 25.0 мкмоль/л |  |
| 7 | Прямой билирубин | 15.0 мкмоль/л |  |
| 8 | Непрямой билирубин | 10.0 мкмоль/л |  |
| 9 | Глюкоза | 7.2 ммоль/л |  |
| 10 | Кальций | 1.6 ммоль/л |  |
| 11 | Кетоновые тела | 320 мкмоль/л |  |
| 12 | рН крови | 7. 36 |  |
| 13 | Тимоловая проба | 2 SH |  |
| 14 | Амилаза | 640 МЕ |  |
| 15 | С-реактивный белок | 0.90 мг/л |  |

1. Оцените результаты исследования.

2. Сделайте заключение о патологии и локализации патологического процесса.

3. Укажите ведущий показатель при оценке данного патологического состояния.

4. Укажите возможные причины, послужившие развитию данной патологии и клинические проявления данного заболевания

1. Оцените биохимический анализ сыворотки крови:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» (г.Красноярск)  клинико-диагностическая лаборатория   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | имя:  фамилия:  адрес:  город:  район:  индекс:  примечание:  Test name | | Петрова С.П.  Result | | пол:  дата рождения:  текущая дата:  диагноз:  местонахождение:  пациент ID  проба ID  Unit | | женщина  11-дек-11  пол-ка 4  111  111  Normal Range | |  |  | |  | |  | | | sodium  triglycerides  cholesterol  HDL- holesterol  LDL-holesterol  ALT  AST  alkaline phosphatase  amylase  creatinine  urea  total bilirubin  direct bilirubin  total protein  glucose OX | 140.1  1.54  5.72  1.3  3.2  12  16  250  40  62  5  68  40  65  5.8 | | mmol/l  mmol/l  mmol/l  mmol/l  mmol/l  UI  UI  UI  UI  Mmol/l  mmol/l  Mmol/l  Mmol/l  g/L  mmol/l | |  | | |

1. Оцените результаты исследования.

2. Сделайте заключение о патологии и локализации патологического процесса.

3. Какой показатель является ведущим, при оценки данного патологического состояния.

4. Укажите возможные причины, послужившие развитию данной патологии.

3. Оцените внутрисерийную воспроизводимость методики определения общего белка в контрольном материале при проведении внутрилаборатного контроля.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **X, г/л** | **‌X – Хср‌** | **(X – Xср)2** |
| 1 | 68 |  |  |
| 2 | 72 |  |  |
| 3 | 70 |  |  |
| 4 | 67 |  |  |
| 5 | 70 |  |  |
| 6 | 71 |  |  |
| 7 | 70 |  |  |
| 8 | 71 |  |  |
| 9 | 70 |  |  |

**Вариант 2.**

1. Пиелонефрит: определение, этиология, клиника, лабораторная диагностика
2. Виды и назначение контроля качества.
3. Решите ситуационные задачи:
4. Оцените биохимический анализ сыворотки крови.

**БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Крови, плазмы, сыворотки, мочи, спинномозговой жидкости.

Ф. И. О. Носков В. И. Возраст 53

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование анализов** | **Результат** | **Норма** |
| 1 | Общий белок | 76 г/л |  |
| 2 | Альбумины | 35 г/л |  |
| 3 | Мочевина | 9. 7 ммоль/л |  |
| 4 | Креатинин | 130 мкмоль/л |  |
| 5 | Мочевая кислота | 0. 45 ммоль/л |  |
| 6 | Клиренс креатинина | 0. 87 мл/(с\*м)2 |  |
| 7 | Билирубин общий | 20 мкмоль/л |  |
| 8 | Прямой билирубин | 3. 0 мкмоль/л |  |
| 9 | Непрямой билирубин | 17. 0 мкмоль/л |  |
| 10 | Глюкоза | 12 ммоль/л |  |
| 11 | АСТ | 16 МЕ |  |
| 12 | АЛТ | 20 МЕ |  |
| 13 | Кетоновые тела | 460 мкмоль/л |  |
| 14 | рН крови | 7. 33 |  |

1. Оцените результаты исследования.

2. Сделайте заключение о патологии и локализации патологического процесса.

3. Укажите ведущий показатель при оценке данного патологического состояния.

4. Укажите возможные причины, послужившие развитию

2 . Оцените биохимический анализ сыворотки крови:

ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» (г.Красноярск)

клинико-диагностическая лаборатория

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| имя:  фамилия:  адрес:  город:  район:  индекс:  примечание:  Test name | | Иванина С.П.  Result | | пол:  дата рождения:  текущая дата:  диагноз:  местонахождение:  пациент ID  проба ID  Unit | | женщина  21-дек-10  пол-ка 4  224910  2  Normal Range |
|  |  | |  | |  | |
| potassium  sodium  triglycerides  cholesterol  HDL- holesterol  LDL-holesterol  ALT  AST  alkaline phosphatase  amylase  creatinine  urea  total protein  glucose OX | 3.47  135  1.54  8.72  1.0  3.2  22  6  63  70  92  4.7  75  9.7 | | mmol/l  mmol/l  mmol/l  mmol/l  mmol/l  mmol/l  UI  UI  UI  UI  Mmol/l  mmol/l  g/L  mmol/l | |  | |

1. Оцените результаты исследования.

2. Сделайте заключение о патологии и локализации патологического процесса.

3. Какой показатель является ведущим, при оценки данного патологического состояния.

4. Укажите возможные причины, послужившие развитию данной патологии и клинические проявления данного заболевания.

3. Оцените внутрисерийную воспроизводимость методики определения общего белка в контрольном материале при проведении внутрилаборатного контроля.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **X, г/л** | **‌X – Хср‌** | **(X – Xср)2** |
| 1 | 68 |  |  |
| 2 | 72 |  |  |
| 3 | 70 |  |  |
| 4 | 67 |  |  |
| 5 | 70 |  |  |
| 6 | 71 |  |  |
| 7 | 70 |  |  |
| 8 | 71 |  |  |
| 9 | 70 |  |  |
| 10 | 67 |  |  |

**Вариант 3.**

1. Панкреатит: определение, этиология, клиника, лабораторная диагностика
2. Этапы внурилабораторного контроля качества (их сущность).
3. Решите ситуационные задачи:

1. Оцените биохимический анализ сыворотки крови.

**БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Крови, плазмы, сыворотки, мочи, спинномозговой жидкости.

Ф. И. О. Петров В. И. Возраст 53

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование анализов | Результат | Норма |
| 1 | Общий белок | 78 г/л |  |
| 2 | Альбумины | 40 г/л |  |
| 3 | Мочевина | 5.7 ммоль/л |  |
| 4 | Креатинин | 90 мкмоль/л |  |
| 5 | Клиренс креатинина | 0. 98 мл/(с\*м)2 |  |
| 6 | Билирубин общий | 56.8 мкмоль/л |  |
| 7 | Прямой билирубин | 45.7 мкмоль/л |  |
| 8 | Непрямой билирубин | 11.1 мкмоль/л |  |
| 9 | Глюкоза | 5.7 ммоль/л |  |
| 10 | АСТ | 16 МЕ |  |
| 11 | АЛТ | 20 МЕ |  |
| 12 | ЛДГ | 400МЕ |  |
| 13 | Щелочная фосфатаза | 320 МЕ |  |
| 14 | Тимоловая проба | 4 SH |  |
| 15 | Гаммаглютамилпептидаза | 200 МЕ |  |

1. Оцените результаты исследования.

2. Сделайте заключение о патологии и локализации патологического процесса.

3. Укажите ведущий показатель при оценке данного патологического состояния.

4. Укажите возможные причины, послужившие развитию

2. Оцените биохимический анализ сыворотки крови:

ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» (г.Красноярск)

клинико-диагностическая лаборатория

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| имя:  фамилия:  адрес:  город:  район:  индекс:  примечание:  Test name | | Симахин Е.Р.  Result | | пол:  дата рождения:  текущая дата:  диагноз:  местонахождение:  пациент ID  проба ID  Unit | | мужчина  07-апр-11  2  2  Normal Range |
|  |  | |  | |  | |
| potassium  sodium  triglycerides  cholesterol  HDL- holesterol  LDL-holesterol  ALT  AST  alkaline phosphatase  UA-liq  creatinine  urea  total protein  glucose OX | 5.6  117  2.54  7.72  1.3  5.2  12  16  93  500  118  7.0  66  18 | | mmol/l  mmol/l  mmol/l  mmol/l  mmol/l  mmol/l  UI  UI  UI  Mmol/l  Mmol/l  mmol/l  g/L  mmol/l | |  | |

1. Оцените результаты исследования.

2. Сделайте заключение о патологии и локализации патологического процесса.

3. Какой показатель является ведущим, при оценки данного патологического состояния.

4. Укажите возможные причины, послужившие развитию данной патологии и клинические проявления данного заболевания.

3. Оцените внутрисерийную воспроизводимость методики определения глюкозы в контрольном материале глюкозооксидазным методом при проведении внутрилаборатного контроля.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **X, ммоль/л** | **‌X – Хср‌** | **(X – Xср)2** |
| 1 | 4.1 |  |  |
| 2 | 4.0 |  |  |
| 3 | 3.9 |  |  |
| 4 | 4.0 |  |  |
| 5 | 3.8 |  |  |
| 6 | 3.9 |  |  |
| 7 | 3.9 |  |  |
| 8 | 4.1 |  |  |
| 9 | 4.0 |  |  |
| 10 | 3.9 |  |  |

**Вариант 4.**

1. Атеросклероз: определение, этиология, клиника, лабораторная диагностика
2. Принципы проведения внурилабораторного контроля качества.
3. Решите ситуационные задачи:

1.Оцените биохимический анализ сыворотки крови.

**БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Крови, плазмы, сыворотки, мочи, спинномозговой жидкости.

Ф. И. О. Никоноров В. И. Возраст 73

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование анализов | Результат | Норма |
| 1 | Общий белок | 68 г/л |  |
| 2 | Альбумины | 33 г/г |  |
| 3 | Мочевина | 6.7 ммоль/л |  |
| 4 | Креатинин | 100 мкмоль/л |  |
| 5 | Мочевая кислота | 0. 44 ммоль/л |  |
| 6 | Клиренс креатинина | 0. 97 мл/(с\*м)2 |  |
| 7 | Билирубин общий | 67.3 мкмоль/л |  |
| 8 | Прямой билирубин | 7.3 мкмоль/л |  |
| 9 | Непрямой билирубин | 60.0 мкмоль/л |  |
| 10 | Глюкоза | 5.2 ммоль/л |  |
| 11 | АСТ | 26 МЕ |  |
| 12 | АЛТ | 57 МЕ |  |
| 13 | ЛДГ | 250 МЕ |  |
| 14 | Щелочная фосфатаза | 120 МЕ |  |
| 15 | Тимоловая проба | 7 SH |  |

1. Оцените результаты исследования.

2. Сделайте заключение о патологии и локализации патологического процесса.

3. Укажите ведущий показатель при оценке данного патологического состояния.

4. Укажите возможные причины, послужившие развитию

2. Оцените биохимический анализ сыворотки крови:

ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» (г.Красноярск)

клинико-диагностическая лаборатория

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| имя:  фамилия:  адрес:  город:  район:  индекс:  примечание:  Test name | | Симахин Е.Р.  Result | | пол:  дата рождения:  текущая дата:  диагноз:  местонахождение:  пациент ID  проба ID  Unit | | мужчина  07-апр-11  2  2  Normal Range |
|  |  | |  | |  | |
| potassium  sodium  triglycerides  cholesterol  HDL- holesterol  LDL-holesterol  ALT  AST  alkaline phosphatase  UA-liq  creatinine  urea  total bilirubin  total protein  glucose OX | 5.6  117  1.58  4.72  1.9  3.2  10  13  93  700  818  22  21  42  5.6 | | mmol/l  mmol/l  mmol/l  mmol/l  mmol/l  mmol/l  UI  UI  UI  Mmol/l  Mmol/l  mmol/l  Mmol/l  g/L  mmol/l | |  | |

1. Оцените результаты исследования.

2. Сделайте заключение о патологии и локализации патологического процесса.

3. Укажите ведущий показатель при оценке данного патологического состояния.

4. Укажите возможные причины, послужившие развитию

3. Оцените внутрисерийную воспроизводимость методики определения хлоридов в контрольном материале, полученных при проведении внутрилаборатного контроля.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | X, ммоль/л | ‌X – Хср‌ | (X – Xср)2 |
| 1 | 99 |  |  |
| 2 | 104 |  |  |
| 3 | 102 |  |  |
| 4 | 103 |  |  |
| 5 | 104 |  |  |
| 6 | 99 |  |  |
| 7 | 104 |  |  |
| 8 | 99 |  |  |
| 9 | 103 |  |  |
| 10 | 104 |  |  |

**Вариант 5.**

1. Гепатит: определение, этиология, клиника, лабораторная диагностика
2. Принцип проведения межлабораторного контроля качества.
3. Решите ситуационные задачи:
4. Оцените биохимический анализ сыворотки крови.

**БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Крови, плазмы, сыворотки, мочи, спинномозговой жидкости.

Ф. И. О. Смирнов В. И. Возраст 33

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование анализов | Результат | Норма |
| 1 | Общий белок | 65 г/л |  |
| 2 | Альбумины | 37 г/л |  |
| 3 | Мочевина | 8.7 ммоль/л |  |
| 4 | Креатинин | 80 мкмоль/л |  |
| 5 | Мочевая кислота | 0. 44 ммоль/л |  |
| 6 | Клиренс креатинина | 0. 98 мл/(с\*м)2 |  |
| 7 | Билирубин общий | 120.0 мкмоль/л |  |
| 8 | Прямой билирубин | 7.0 мкмоль/л |  |
| 9 | Непрямой билирубин | 113.0 мкмоль/л |  |
| 10 | Глюкоза | 5.2 ммоль/л |  |
| 11 | АЛТ | 18 МЕ |  |
| 12 | ЛДГ | 200 МЕ |  |
| 13 | Щелочная фосфатаза | 120 МЕ/л |  |
| 14 | Кетоновые тела | 120 мкмоль/л |  |
| 15 | рН крови | 7. 38 |  |
| 16 | Тимоловая проба | 3 SH |  |

1. Оцените результаты исследования.

2. Сделайте заключение о патологии и локализации патологического процесса.

3. Укажите ведущий показатель при оценке данного патологического состояния.

4. Укажите возможные причины, послужившие развитию

1. Оцените биохимический анализ сыворотки крови:

ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» (г.Красноярск)

клинико-диагностическая лаборатория

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| имя:  фамилия:  адрес:  город:  район:  индекс:  примечание:  Test name | | Иванина С.П.  Result | | пол:  дата рождения:  текущая дата:  диагноз:  местонахождение:  пациент ID  проба ID  Unit | | женщина  21-дек-10  пол-ка 4  224910  2  Normal Range |
|  |  | |  | |  | |
| potassium  sodium  triglycerides  cholesterol  HDL- holesterol  LDL-holesterol  ALT  AST  alkaline phosphatase  amylase  creatinine  urea  total protein  glucose OX | 4.0  145  1.54  5.2  1.3  2.2  42  36  93  400  80  8.0  85  6.9 | | mmol/l  mmol/l  mmol/l  mmol/l  mmol/l  mmol/l  UI  UI  UI  UI  Mmol/l  mmol/l  g/L  mmol/l | |  | |

1. Оцените результаты исследования.

2. Сделайте заключение о патологии и локализации патологического процесса.

3. Укажите ведущий показатель при оценке данного патологического состояния.

4. Укажите возможные причины, послужившие развитию

3. Оцените внутрисерийную воспроизводимость методики определения глюкозы в контрольном материале глюкозооксидазным методом при проведении внутрилаборатного контроля.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **X, ммоль/л** | **‌X – Хср‌** | **(X – Xср)2** |
| 1 | 4.2 |  |  |
| 2 | 4.0 |  |  |
| 3 | 3.8 |  |  |
| 4 | 4.1 |  |  |
| 5 | 3.9 |  |  |
| 6 | 3.9 |  |  |
| 7 | 3.8 |  |  |
| 8 | 4.2 |  |  |
| 9 | 4.1 |  |  |
| 10 | 4.2 |  |  |

**3. Подведение итогов.**

Итоговая оценка за занятие складывается из оценки за решения тестовых заданий, ситуационных задач, ведения рабочей тетради.

**4. Домашнее задание:** (1) с. 327 – 426, 170 – 202.

Подготовка к зачетному занятию

# **ЗАЧЕТНОЕ ЗАНЯТИЕ**

**Значение темы**:

В современной клинической лабораторной диагностике используются методы, резко отличающиеся друг от друга, что обусловлено спецификой конкретных видов исследований, поэтому высокотехнологическое оборудование, используемое при клинических лабораторных исследованиях, функционирует на основе разнообразных принципов. Наиболее широко в клинической лабораторной диагностике используются количественные методы определения биологических жидкостей.

Арсенал современных лабораторий дает возможность определять содержание в биологических жидкостях более 1000веществ и компонентов. Для этого интенсивно используются современные высокие технологии, большинство из которых сочетает несколько методов пробоподготовки, разделения и определения конечной концентрации анализируемого компонента.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен **знать**:

- задачи, структуру, оборудование, правила работы и техники безопасности в биохимической лаборатории;

- особенности подготовки пациента к биохимическим лабораторным исследованиям;

- основные методы и диагностическое значение биохимических исследований крови, мочи, ликвора;

- основы гомеостаза; биохимические механизмы сохранения гомеостаза;

- нормальную физиологию обмена белков, углеводов, липидов, ферментов, гормонов, водно-минерального, кислотно-основного состояния;

- причины и виды патологии обменных процессов;

**Уметь:**

- готовить материал к биохимическим исследованиям;

- определять биохимические показатели крови, мочи, ликвора;

- работать на биохимических анализаторах;

- вести учетно-отчетную документацию;

- принимать, регистрировать, отбирать клинический материал;

Студент должен овладеть **общими компетенциями**:

OK 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

Студент должен овладеть **профессиональными компетенциями**

ПК 3.3. Регистрировать результаты биохимических исследований.

**План изучения темы**

**1.Контроль уровня теоретических знаний.**

(тестирование в системе АСТ)

**2. Самостоятельная работа.**

Решение ситуационных задач

**3. Подведение итогов.**

**Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины**

**Основная литература**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | **Кол-во экземпляров** | |
| № п/п | **Наименование, вид издания** | **Автор(-ы), составитель(-и), редактор(-ы)** | **Место издания, издательство, год** | **В библиотеке** | **На кафедре** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| 1 | [Медицинская лабораторная диагностика: программы и алгоритмы](http://krasgmu.ru/index.php?page%5bcommon%5d=elib&cat=catalog&res_id=61016) : рук. для врачей | ред. А. И. Карпищенко | М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. | 35 |  |
| 2 | [Основы биохимии для медицинских колледжей](http://krasgmu.ru/index.php?page%5bcommon%5d=elib&cat=catalog&res_id=34719) : учеб. пособие | Л. М. Пустовалова | Ростов н/Д : Феникс, 2012. | 148 |  |

**Дополнительная литература**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | **Кол-во экземпляров** | |
| № п/п | **Наименование, вид издания** | **Автор(-ы), составитель(-и), редактор(-ы)** | **Место издания, издательство, год** | **В библиотеке** | **На кафедре** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| 1 | [Клиническая лабораторная диагностика](http://krasgmu.ru/index.php?page%5bcommon%5d=elib&cat=catalog&res_id=52966) [Электронный ресурс] : учеб. пособие для мед. сестер. - Режим доступа: http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785970427620.html | А. А. Кишкун | М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. | ЭБС Консультант студента (Фармколледж) |  |
| 2 | [Теория и практика лабораторных биохимических исследований](http://krasgmu.ru/index.php?page%5bcommon%5d=elib&cat=catalog&res_id=42424) [Электронный ресурс] : сб. тестовых заданий с эталонами ответов для внеаудитор. самостоят. работы студентов, обучающихся по специальности 060604 - Лабораторная диагностика. - Режим доступа: http://krasgmu.vmede.ru/index.php?page[common]=elib&cat=&res\_id=42424 | сост. Г. В. Перфильева | Красноярск : КрасГМУ, 2014. | ЭБС КрасГМУ |  |
| 3 | [Теория и практика лабораторных биохимических исследований](http://krasgmu.ru/index.php?page%5bcommon%5d=elib&cat=catalog&res_id=42426) [Электронный ресурс] : сб. ситуац. задач с эталонами ответов для внеаудитор. самостоят. работы студентов, обучающихся по специальности 060604 - Лабораторная диагностика. - Режим доступа: http://krasgmu.vmede.ru/index.php?page[common]=elib&cat=&res\_id=42426 | сост. Г. В. Перфильева | Красноярск : КрасГМУ, 2014. | ЭБС КрасГМУ |  |

**Электронные ресурсы:**

ЭБС КрасГМУ «Colibris»;

ЭБС Консультант студента ВУЗ

ЭБС Консультант студента Колледж

ЭМБ Консультант врача

ЭБС Айбукс

ЭБС Букап

ЭБС Лань

ЭБС Юрайт

СПС КонсультантПлюс

НЭБ eLibrary