МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение
среднего профессионального образования
«АРХАНГЕЛЬСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
(ГОУ СПО «АМК»)

Письменная С.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОЧИ

учебно – методическое пособие

Рекомендовано учебно-методическим объединением при Союзе
«Совет директоров учреждений среднего профессионального образования
Архангельской области» для использования в работе
ССУЗ Архангельской области

Архангельск 2010

Рецензенты: Мурадеева Г.В. – преподаватель специальных лабораторных дисциплин высшей квалификационной категории ГОУ СПО «Архангельский медицинский колледж».

Карасева Н.Г. – главный внештатный специалист по лабораторной диагностике департамента здравоохранения г.Архангельска, зав. клинико-диагностической лабораторией МУЗ «Городская поликлиника № 1», врач – лаборант высшей квалификационной категории.

Письменная С.В. Исследование мочи: Учебно-методическое пособие. – Архангельск: ГОУ СПО «Архангельский медицинский колледж», 2010.

В учебно-методическом пособии рассмотрены унифицированные и современные методы лабораторных исследований мочи, применяемые в клинико – диагностических лабораториях. Пособие содержит указания для самостоятельной внеаудиторной и аудиторной работы студентов по дисциплине. Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с примерной программой дисциплины «Методы клинических исследований», утвержденной МЗ РФ для СПО, Всероссийским учебно-методическим центром по непрерывному медицинскому и фармацевтическому образованию, по специальности 060110 «Лабораторная диагностика», базовый уровень среднего профессионального образования, квалификация – медицинский лабораторный техник.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии специальных фармацевтических и лабораторных дисциплин.

© Письменная С.В., 2010

© Государственное образовательное учреждение среднего профессионального образования «Архангельский медицинский колледж»

Усл. печ. л. 7,94

СОДЕРЖАНИЕ	
ВВЕДЕНИЕ.....	4
СЕМИНАРСКО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1.....	6
СЕМИНАРСКО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2.....	19
СЕМИНАРСКО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3.....	41
СЕМИНАРСКО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4.....	49
СЕМИНАРСКО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5.....	57
СЕМИНАРСКО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6.....	66
СЕМИНАРСКО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ № 7; № 8.....	81
СЕМИНАРСКО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9.....	104
СЕМИНАРСКИЙ КОНТРОЛЬ.....	121
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	123
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	124
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	127

ВВЕДЕНИЕ

Лабораторные исследования являются дополнительным методом, одной из важнейших частей обследования пациента. В ряде случаев их данные оказывают решающее значение при постановке диагноза.

Пособие предназначено для формирования и систематизации знаний и умений по методам исследования состава и свойств мочи при различных заболеваниях.

Учебно-методическое пособие предназначено для самостоятельной внеаудиторной и аудиторной работы студента на 9 занятиях, соответствующих календарно – тематическому плану.

Занятия проводятся в учебной клинико-диагностической лаборатории колледжа. Форма занятий: семинарско – практические. Продолжительность: 6 часов. Оценка знаний – контроль усвоения знаний. На семинарско – практических занятиях усвоение теоретического материала закрепляется индивидуальной самостоятельной практической, исследовательской работой студентов.

После изучения раздела «Исследование мочевыделительной системы»:

Представления	**Знания**	**Умения**
• об образовании мочи • о пороговых и непороговых веществах • о строении мочевыделительной системы • роль лабораторного исследования мочи для диагно-	• функции почек и методы их исследования • правила сбора мочи для различных лабораторных исследований • характеристика нормальной мочи, патологических составных частей	• подготовка рабочего места для исследования мочи • прием, маркировка, заполнение бланков исследования мочи • описание физических свойств мочи, проведение всех видов химического исследования, приготовление осадков для микроскопического исследования

стики заболеваний различных отделов мочевыделительной системы	мочи и причин их появления • состав и свойства мочи при заболеваниях почек, мочевыводящих путей, сахарном диабете, желтухах	• дифференциация форменных элементов мочи • приготовление осадков мочи для микроскопии • подсчет форменных элементов в счетной камере • исследование мочи • обеззараживание • приготовление реактивов, дезинфицирующих растворов • работа с микроскопом, фотоэлектроколориметром, урологическим анализатором

СЕМИНАРСКО – ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

Введение в специальность. Техника безопасности при работе в КДЛ. Профилактика распространения инфекционных заболеваний.

Мотивация темы: Клинические анализы проводятся в специальных подразделениях лечебно-профилактических лабораториях (КДЛ). Для проведения анализов применяются различные реактивы, оборудование, поэтому при работе в КДЛ должны соблюдаться правила техники безопасности. Пренебрежение этими правилами может привести к несчастным случаям. Изучение данного материала проводилось на дисциплине «Техника лабораторных работ», мы занятии повторяем и закрепляем материал темы.

В КДЛ кровь и биологические жидкости должны считаться ***потенциально инфицированными***. Сотрудники КДЛ подвергаются риску заражения СПИДом, вирусным гепатитом, кишечными инфекциями и другими инфекционными заболеваниями. С целью профилактики инфицирования медицинского персонала особое значение имеет выполнение требований противоэпидемического режима. Поэтому на данном занятии подробно изучается профилактика распространения инфекционных заболеваний: основные правила работы в КДЛ, способы взятия крови, санитарно-противоэпидемический режим в КДЛ, приготовление стерильного материала.

Цель и задачи внеаудиторной самостоятельной работы.

Изучение санитарно-противоэпидемического режима в КДЛ и особенностей специальности «Медицинский лабораторный техник»

1. Изучить раздел «Введение в специальность»: краткий исторический очерк, виды лабораторных исследований, цель и задачи проведения анализов, развитие лабораторной службы в России.
2. Повторить правила техники безопасности при работе в КДЛ.

3. Изучить инструктивный материал по профилактике распространения инфекционных заболеваний в КДЛ.
4. Ознакомиться с обязанностями лаборанта.

Задания для самостоятельной подготовки:

1. Изучить по учебной литературе раздел «Введение в специальность»: краткий исторический очерк, виды лабораторных исследований, цель и задачи проведения лабораторных анализов, развитие лабораторной службы в России (учебник А.Я.Любиной «Клинические лабораторные исследования», стр. 3 – 10);
2. Повторить технику безопасности при работе в лаборатории (конспект лекции из дисциплины «Техника лабораторных работ» (учебник А.Я.Любиной «Клинические лабораторные исследования», стр. 10 – 13);
3. Изучить инструктивный материал по профилактике распространения инфекционных заболеваний в КДЛ;
4. Законспектировать в дневнике (или скопировать и вклеить в дневник) инструктивный материал;
5. В тетради для самоподготовки ***решить задачи***:

Задача № 1 . Приготовить 100 мл 5% спиртового раствора йода. Составьте схему приготовления.

Задача № 2. Приготовить 1000 мл 6% перекиси водорода из 36% и из 27%. Составьте схему приготовления.

Задача № 3. При проведении исследования сыворотки крови произошел разрыв перчатки битой пробиркой. Повреждения кожных покровов не было. Какова тактика Ваших действий, составьте алгоритм, согласно Методическому пособию по организации мероприятий, направленных на предупреждение случаев инфицирования медицинских работников ВИЧ и вирусами гепатитов В и С при выполнении профессиональных обязанностей (Архангельск, 2004).

Задача № 4. При проведении гематологических исследований в результате несчастного случая произошел разрыв перчатки и повреждение кожных

покровов пальца лаборанта. Опишите тактику Ваших действии при такой ситуации, составьте алгоритм.

Задача № 5. Произведите необходимые расчеты и составьте схему приготовления 2 литров моющего раствора. Укажите температуру и сроки его использования.

6. Решите тестовые задания для самоподготовки.

7. Ответьте на ***вопросы для самоконтроля:***

- Клинические лабораторные исследования: понятие, цель проведения исследований, виды лабораторных анализов;
- Достижения медицинской науки и техники для лабораторной службы
- Обязанности лаборанта;
- Техника безопасности при работе в КДЛ;
- Профилактика распространения инфекционных заболеваний;

  - общие положения
  - основные правила работы в КДЛ
  - способы взятия крови
- Санитарно-противоэпидемический режим в КДЛ;

  - дезинфекция: цель проведения, способы дезинфекции лабораторной посуды, промывных вод, отработанного материала, использованной ваты и т.д.
  - предстерилизационная очистка: цель проведения, способы;
  - проверка качества предстерилизационной очистки: проба на остаточную кровь, на остаток моющих средств; ваши действия при положительных пробах.
  - стерилизация: цель проведения, методы стерилизации, условия стерилизации, режим стерилизации, контроль;
  - содержание аптечки;
  - приготовление стерильной ваты;
  - обработка перчаток.

Информационные материалы:

1. А.Я. Любина «Клинические лабораторные исследования» стр. 3 – 13.
2. Лекция по дисциплине «Техника лабораторных работ» - «Техника безопасности при работе в лаборатории».
3. Приложение № 1 «Положение о медицинском лабораторном технике».
4. Приложение № 2 Инструкция МЗ СССР от17.01.1991г. по санитарно-противоэпидемическому режиму «Профилактика распространения инфекционных заболеваний при работе в КДЛ».
5. Методическое пособие по организации мероприятий направленных на предупреждение случаев инфицирования медицинских работников ВИЧ и вирусами гепатитов В и С при выполнении профессиональных обязанностей (Архангельск, 2004).

Приложение № 1

Приказ МЗ РФ № 380 от 25 декабря 1997.

ПОЛОЖЕНИЕ О МЕДИЦИНСКОМ ЛАБОРАТОРНОМ ТЕХНИКЕ.

Общая часть:

1. На должность медицинского лабораторного техника назначается специалист, имеющий среднее медицинское образование по специальности «Лабораторная диагностика» и квалификацию «Медицинский лабораторный техник» и сертификат специалиста.
2. Медицинский лабораторный техник назначается и освобождается от должности руководителем лечебно – профилактического учреждения (ЛПУ) в соответствии с действующим законодательством РФ.
3. Медицинский лабораторный техник подчиняется заведующему КДЛ и врачу клинической лабораторной диагностики.
4. В своей работе медицинский лабораторный техник руководствуется действующими нормативно-правовыми актами, должностными инструкциями и настоящим положением.
5. Работает согласно графику.

Обязанности медицинского лабораторного техника:

1. Выполняет лабораторные исследования в соответствии с установленными нормами нагрузки и квалификационными требованиями.
2. Подготавливает для работы реактивы, химическую посуду, дезинфицирующие растворы, аппаратуру.
3. Регистрирует поступающий в лабораторию биологический материал для исследования, в том числе с использованием персонального компьютера, проводит обработку и подготовку материала к исследованию.
4. Проводит взятие крови из пальца.
5. Проводит стерилизацию лабораторного инструментария в соответствии с действующими инструкциями.

6. Ведет необходимую документацию (регистрация, записи в журналах, бланках результатов анализа и т.д.).
7. Выполняет поручения заведующего КДЛ по материально-техническому обеспечению лаборатории.
8. Принимает участие в занятиях для сотрудников со средним медицинским образованием.
9. Соблюдает правила техники безопасности и производственной санитарии, согласно правилам санитарно-противоэпидемического режима.
10. Повышает профессиональную квалификацию в установленном порядке.

Медицинский лабораторный техник имеет право:

1. Вносить предложения вышестоящим должностным лицам по вопросам улучшения организации и условий труда.
2. Периодически в установленном порядке проходить аттестацию на присвоение квалификационной категории.

Медицинский лабораторный техник несет ответственность за невыполнение своих обязанностей, предусмотренных настоящим положением и правилами внутреннего трудового распорядка.

Приложение № 2

Инструкция составлена в соответствии с ОСТом 42.21.2.85 и приказом МЗ СССР № 408 от 1989

Инструкция МЗ СССР от 17.01.1991.

по санитарно – противоэпидемическому режиму

«Профилактика распространения инфекционных заболеваний при работе в КДЛ»

Общие положения:

С целью профилактики инфицирования медицинского персонала ЛПУ особое значение имеет выполнение требований противоэпидемического режима.

Сотрудники КДЛ подвергаются риску заражения СПИДом, вирусным гепатитом, кишечными инфекциями и др. инфекционными заболеваниями. При этом следует иметь в виду, что главным фактором распространения выше перечисленных заболеваний являются кровь, мокрота, сперма, моча и другие экскреты, и секреты организма человека. Таким образом, все биологические жидкости должны считаться потенциально инфицированными.

Основные правила работы в клинико-диагностической лаборатории:

Медицинскому персоналу следует избегать контакта кожи и слизистых оболочек с кровью и другими биологическими жидкостями, для чего необходимо:

1. Работать в медицинских халатах, колпаке, сменной обуви, а при угрозе разбрызгивания крови или других жидкостей – в масках, очках и фартуке.
2. Работать с исследуемым материалом в резиновых перчатках, все повреждения кожи на руках должны быть закрыты лейкопластырем или напальчником. Избегать уколов и порезов.
3. Производить разборку, мойку, полоскание лабораторного инструментария, посуды только после предварительной дезинфекции в резиновых перчатках.
4. В случаях загрязнения кожных покровов кровью или другими биологическими жидкостями следует немедленно обработать их в течение 2 минут тампоном, обильно смоченным 70% спиртом, вымыть под проточной

водой с двукратным намыливанием, вытереть индивидуальным полотенцем, затем следующим тампоном обработать данный участок в течение не менее 2 мин.

5. Перчатки, загрязненные кровью протереть тампоном, смоченным дезинфицирующим раствором (3% раствором хлорамина, 6% раствором перекиси водорода или другим).

6. При подозрении на попадание крови на слизистые оболочки их немедленно обрабатывают струей воды, а затем 0,01% раствором марганцовокислого калия или 2% водным раствором борной кислоты, затем закапать 20% раствор сульфацила натрия (противопоказан при аллергических реакциях на сульфаниламиды). При подозрении на попадание в нос: промыть 0,05% раствором марганцовокислого калия и закапать 1% раствор протаргола при подозрении на попадание в рот: прополоскать 70% этиловым спиртом или 0,05% раствором марганцовокислого калия. Не глотать.

7. Запрещается пипетирование ртом, использовать резиновые груши.

8. Запрещается есть, пить, курить, пользоваться косметикой на рабочем месте.

9. Поверхность столов в конце каждого рабочего дня подвергается дезинфекции, в случае загрязнения биологическим материалом - обрабатывать немедленно.

Способы взятия крови:

Взятие крови следует проводить в стерильных одноразовых или латексных резиновых перчатках, соблюдая правила асептики (одни стерильные перчатки на одного пациента), обрабатывая перчатки 70% этиловым спиртом перед каждым взятием. Перед проколом кожу пальца обследуемого обрабатывают стерильным тампоном, смоченным 70% спиртом. После взятия крови к раневой поверхности прикладывается сухой стерильный ватный тампон. Стерильные тампоны хранятся в упаковке из мешочной бумаги в количестве не более 20 штук. Стерильный лабораторный инструментарий хранится в той же упаковке, в которой проводилась их

стерилизация. При взятии крови используют индивидуальный стерильный капилляр Панченкова, смоченный стерильным цитратом натрия.

Санитарно – противоэпидемический режим включает в себя 3 этапа:

- Дезинфекция
- Предстерилизационная очистка
- Стерилизация

Дезинфекция – это комплекс мер по уничтожению возбудителей инфекционных заболеваний. Лабораторные инструменты, иглы, капилляры, предметные стекла, счетные камеры, резиновые груши и т.д. после каждого использования подвергаются дезинфекции.

1) Использованные изделия промывают в емкости с водой. Промывные воды обеззараживают кипячением или засыпают сухой хлорной известью, известью белильной термостойкой или нейтральным гипохлоритом кальция (НГК) в соотношении 200 г на 1 л, перемешивают и обеззараживают в течение 60 минут. Промытые изделия кипятят в закрытой емкости в течение 30 минут в дистиллированной воде или в 2% растворе соды в течение 15 минут.

2) Лабораторные инструменты могут быть обеззаражены погружением в дезинфицирующий раствор: В качестве дезинфицирующего могут быть использованы 3% раствор хлорамина, 6% раствор перекиси водорода, 6% раствор перекиси водорода с 0,5% раствором моющего средства или другие – время обеззараживания 60 минут. Дезинфицирующие растворы используются однократно. Емкости для проведения дезинфекции должны быть четко промаркированы, и иметь крышки. При дезинфекции изделий имеющих полости или внутренние каналы, раствор дезинфицирующего средства пропускают через канал с помощью груши до удаления остатков крови, сыворотки, после чего изделия погружают в другую емкость. При погружении инструментов в горизонтальном положении полости каждого инструмента должны быть заполнены.

3) Посуду, соприкасающуюся с кровью или сывороткой и не предназначенную для последующего контакта с обследуемым, после дезинфекции промывают проточной водой до полного удаления дезинфектанта, затем проводят необходимую технологическую обработку.

4) Блоки кювет анализатора, кюветы измерительной аппаратуры, пластиковую посуду обеззараживают только 6% раствором перекиси водорода. И промывают проточной водой.

5) С предметных стекол с фиксированным и окрашенным мазком после проведения микроскопии удаляют остатки иммерсионного масла, кипятят в мыльном растворе не менее 15 минут до полного отхождения краски, затем моют проточной водой и высушивают на воздухе, протирают.

6) Остатки крови, мочи, пробы, содержащие разведенную сыворотку, сливают в специальную тару и обеззараживают сухой хлорной известью, известью белильной термостойкой или нейтральным гипохлоритом кальция (НГК) в соотношении 1:5 в течение 1 часа. Посуду из-под мочи, кала обрабатывают как сказано выше, но её можно не подвергать стерилизации.

7) При загрязнении кровью или секретами мебели, инвентаря, приборов, их следует немедленно дважды протереть ветошью, ватным или марлевым тампоном, обильно смоченным дезинфицирующим раствором или покрывают ветошью, смоченной 3% раствором хлорамина на час. Использованную ветошь сбрасывают в специально отведенную емкость с дезинфицирующим раствором, маркированную «Для дезинфекции использованной ветоши».

8) При загрязнении кровью, секретами спецодежды, её снимают, предварительно обработав участок загрязнения. Смена спецодежды должна осуществляться не менее 2 раз в неделю.

9) Перчатки после окончания работы обеззараживают погружением в дезинфицирующий раствор на 1 час или кипячением 30 минут.

Предстерилизационная очистка. Предусматривает удаление с изделий белковых, жировых, механических загрязнений и остаточных количеств реактивов.

После дезинфекции любой инструментарий, соприкасающийся с раневой поверхностью или слизистыми оболочками обследуемого, подлежит обязательной предстерилизационной очистке и стерилизации. Предстерилизационную очистку производят с помощью моющего раствора.

Моющий раствор: 20 г 33% раствора пергидроля и 5 г порошка типа «Лотос», довести до 1 литра водой. Перед использованием моющий раствор должен иметь температуру не ниже 50 градусов. В моющий раствор посуду погружают на 15 минут.

Затем посуду тщательно промывают проточной водой, затем дистиллированной водой, подсушивают.

Качество предстерилизационной очистки изделий оценивают на наличие крови путем проведения амидопириновой (азопирамовой) пробы, на наличие остатков моющих средств – с помощью фенолфталеиновой пробы.

Амидопириновая проба: 5% спиртовой раствор амидопирина, 3% или 6% раствор перекиси водорода, 30% раствор уксусной кислоты смешивают в равных количествах. Смесь наносят на исследуемый объект. При положительной реакции на кровь появляется сиреневое или фиолетовое окрашивание.

Фенолфталеиновая проба: 1% спиртовой раствор фенолфталеина нанести на прополосканную посуду. При наличии остатка моющих средств появляется розово-фиолетовое окрашивание.

Самоконтроль в КДЛ проводят ежедневно, контролю подвергают не менее 1% от обработанных изделий одного наименования, но не менее 3-5 единиц.

При положительной пробе на кровь или моющее средство всю группу контролируемых изделий подвергают повторной обработке до получения отрицательных результатов.

После дезинфекции и предстерилизационной очистки проводят стерилизацию игл, шприцев, пробирок, пипеток, стеклянных палочек, стекол, меланжеров и т.д.

Стерилизация. Обеспечивает гибель в стерилизуемых изделиях вегетативных и споровых форм, патогенных и непатогенных микроорганизмов. Стерилизацию проводят 2 методами: суховоздушным методом и автоклавированием. Суховоздушным методом стерилизуют в сухожаровом шкафу при температуре 180 градусов в течение 60 минут. Стерилизации подвергают только сухие изделия. Стерилизацию производят в упаковочной бумаге или без упаковки в открытых емкостях. Капилляры, микропипетки, предметные стекла стерилизуют упакованными по 5-10 штук, но не более. Бумажная упаковка может быть использована не более 5 раз. Эффективность воздушной стерилизации зависит от равномерного распределения горячего воздуха в стерилизационной камере. Стерилизуемые изделия необходимо укладывать горизонтально, поперек полок. Режим работы стерилизатора контролируют ежедневно одним из химических индикаторов (тиомочевина, сахароза и др.) Индикаторы размещают в небольшие пакетики и располагают на каждой полке в 5 точках: центре, слева, справа, у дверцы и у задней стенки. Если стерилизациия проходит в заданном режиме, то тиомочевина желтеет, а сахароза становится коричневой. Стерилизацию паровым методом проводят в автоклаве при давлении 2 атм., температуре 132 градуса в течение 20 минут. Стерилизацию проводят в биксах. В автоклаве стерилизуют изделия из ваты, стекла, резины. Изделия простерилизованные в биксах без фильтров могут храниться в течение 3 суток (в двойной мягкой упаковке из бязи, пергаменте или мешочной бумаге); в биксах с фильтрами – 20 суток.

<u>Приготовление стерильной ваты:</u>

1. Делают ватные тампоны.
2. Размещают в мешочки не более 20 штук.
3. Мешочки укладывают в бикс.
4. Стерилизуют автоклавированием.
5. Можно хранить в течение 3 дней, далее неиспользованную вату снова стерилизуют.

<u>Обработка перчаток:</u>

1. Перчатки промывают с хозяйственным мылом.
2. Замачивают в дезинфицирующий раствор на 1 час.
3. Прополаскивают проточной водой.
4. Высушивают на полотенце на воздухе.
5. Пересыпают тальком.
6. Укладывают в биксы.
7. Стерилизуют автоклавированием.

<u>Аптечка.</u> Аптечку хранить в пластиковом или металлическом контейнере.

- 70% спирт, 100,0г
- 5% спиртовой раствор йода
- навески марганцовокислого калия для приготовления 0,01% и 0,05% растворов перманганата калия (40мг навески на 400мл д. воды;1г навески на 2л д. воды)
- 1% раствор протаргола
- 2% водный раствор борной кислоты
- 20% раствор сульфацила натрия
- лейкопластырь бактерицидный и лейкопластырь (рулон)
- перевязочные средства (бинт, салфетки, ватные шарики)
- глазные пипетки (2-3шт.)
- 2-3 пары латексных перчаток
- напальчники
- резиновая груша 50мл
- воронка и ножницы
- емкости для разведения – 1 л, 2 л, 0,5 л (в зависимости от навески марганцовокислого калия) и стакан для фильтрования раствора марганцовокислого калия
- дистиллированная вода

СЕМИНАРСКО – ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

Строение нефрона. Теория образования мочи. Физические свойства мочи в норме и при патологии. Методы исследования функционального состояния почек.

Мотивация темы. Правильность и быстрота постановки диагноза. Контроль результатов лечения, прогнозирование течения заболевания во многом зависит от степени эффективности работы лабораторной службы.

Для правильной оценки анализа мочи необходимо знать теорию образования мочи и ее нормальные составные части. Анализ мочи является одним из наиболее распространенных клинических методов обследования пациента. По анализу можно судить о функциональном состоянии почек, мочевыводящих путей, других органов и систем, таких как сердце, печень, ЖКТ; можно выявить патологические нарушения, дифференцировать диагноз, контролировать и корректировать лечение больных; прогнозировать течение заболеваний.

Общий анализ мочи начинается с описания физических свойств и сравнения их с нормальными показателями. На основании физических свойств мочи и изменения их при патологии почек разработаны функциональные пробы. Поэтому изучение раздела «Исследование мочевыделительной системы» начинается с данной темы. Для достижения достоверных результатов исследования требуется высокий уровень профессиональной подготовки персонала для КДЛ, к чему вам необходимо стремиться.

Цель и задачи внеаудиторной самостоятельной работы

Изучение исследования физических свойств мочи, функциональных проб почек и методики обнаружения белка в моче.

Подготовиться к самостоятельной практической работе на семинарско - практическом занятии:

- Повторить строение нефрона.
- Изучить теорию образования мочи.
- Изучить физические свойства мочи в норме.
- Изучить изменения физических свойств при патологии.
- Изучить методику исследования функционального состояния почек пробой Зимницкого, интерпретацию результатов, интерпретацию результатов исследования.
- Изучить методику исследования функционального состояния почек пробой Реберга, знать расчеты, интерпретация результатов исследования.
- Изучить методику определения белка в моче с 20% сульфосалициловой кислотой, реактивом Робертса (Ларионовой, концентрированной азотной кислотой) – проба Брандберга-Стольникова.
- Изучить методику приготовления реактива Робертса и реактива Ларионовой.

Задания для самостоятельной подготовки

1. Повторить строение нефрона.
2. Изучить теорию образования мочи.
3. Изучить понятия: «пороговые и не пороговые», «высокопороговые и низкопороговые» вещества. Привести примеры.
4. Изучить правила сбора мочи на анализы.
5. Изучить понятие «клинический анализ мочи», перечень исследований входящих в него.
6. Изучить физические свойства мочи в норме и изменения их при патологии, методики их определения:
   - Количество
   - Цвет
   - Прозрачность
   - Запах
   - Относительная плотность

● Реакция

7. Изучить методику исследования функционального состояния почек по Зимницкому, оценку результатов в норме и изменения при патологии.
8. Изучить методику проведения пробы Реберга: цель исследования, принцип метода, ход исследования, расчет результатов, нормальные результаты клубочковой фильтрации и канальцевой реабсорбции, оценка результатов исследования.
9. Изучить методику определения белка в моче с 20% сульфосалициловой кислотой, реактивом Робертса (Ларионовой, концентрированной азотной кислотой) – проба Брандберга-Стольникова.
10. Изучить методику приготовления реактива Робертса и реактива Ларионовой.
11. ***Законспектировать в дневнике методики исследования физических свойств мочи и обнаружения белка.***
12. В ***тетради для самостоятельной работы*** решить лабораторно-диагностические задачи, оценить результаты.

Задача 1. Оценить пробу Зимницкого

Моча 1			***Моча 2***		
Время	кол-во	относит. плотн.	Время	кол-во	относит. плотн.
6-9 час	205 мл	1,014	6-9 час	130 мл	1,010
9-12 час	220 мл	1,010	9-12 час	80 мл	1,010
12-15 час	110 мл	1,012	12-15 час	225 мл	1,010
15-18 час	115 мл	1,018	15-18 час	230 мл	1,010
18-21 час	100 мл	1,023	18-21 час	215 мл	1,011
21-24 час	70 мл	1,021	21-24 час	200 мл	1,011
24- 3 час	50 мл	1,025	24- 3 час	240 мл	1,010

3 – 6 час	40 мл	1,018	3 – 6 час	225 мл	1,010

Объем выпитой жидкости 1650 мл Объем выпитой жидкости 1500 мл

Задача 2

Рассчитать клубочковую фильтрацию и канальцевую реабсорбцию, если при проведении пробы Реберга получили следующие данные: Часовой диурез – 220 мл. Концентрация креатинина в моче – 1,45 ммоль/л Концентрация креатинина в крови - 0.055 ммоль/л

Информационные материалы.

1. Приложение № 1 «Краткие сведения о строении почек. Строение нефрона».
2. Приложение № 2 «Функциональные пробы почек».
3. А.Я. Любина «Клинические лабораторные исследования» стр.18-20, 31-33.

Аудиторная самостоятельная работа.

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И БЕЛКА В МОЧЕ»

Цель занятия: экспериментально изучить физические свойства мочи и обнаружение белка в моче.

1.Изучить методику определения физических свойств мочи: цвет, прозрачность, относительная плотность, реакция.

2.Изучить требования, предъявляемые к моче при определении белка.

3.Изучить методику определения белка в моче с 20% сульфосалициловой кислотой, реактивом Робертса (Ларионовой, концентрированной азотной кислотой) – проба Брандберга - Стольникова.

4.Изучить методику приготовления реактива Робертса и реактива Ларионовой.

5.Отработать технику наслаивания мочи.

6.Изучить методику проведения пробы Зимницкого, научиться производить расчеты и оценку пробы.

Место проведения практики: КДЛ АМК

Время проведения практики: 6 часов

Материальное оснащение:

Оборудование:	Реактивы:
1. Цилиндр на 50 мл 2. Пробирки химические 3. Пипетка 4. Черная бумага 5. Фильтровальная бумага 6 . Почкообразный тазик 7. Штатив для пробирок 8. Урометр 9. Воронки	1. 20% раствор сульфосалициловой кислоты 2. Реактив Робертса 3. 20% раствор уксусной кислоты 4. Универсальный индикатор 5. Лакмус синий и красный

К практическому занятию студент должен:

знать: - диагностическое значение определения физических свойств мочи: цвет, прозрачность, реакция, удельный вес

- методику определения физических свойств мочи
- методику обнаружения белка с 20% сульфосалициловой кислотой и методику обнаружения белка с реактивом Робертса
- методики проведения функциональных проб почек: Зимницкого и Реберга

отработать:

- технику определения относительной плотности урометром
- технику расчетов в функциональных пробах почек
- технику фильтрования
- технику наслаивания мочи

Деятельность студента на практическом занятии

1. Организационный момент:

- рапорт дежурного
- знакомство с лабораторией
- знакомство с правилами техники безопасности
- выяснение неясных вопросов у студентов, возникающих во время

самоподготовки

П. Опрос по теме:

1.Как подготовить мочу для исследования?

2.В каком порядке проводится исследование мочи?

3.Как определить цвет и прозрачность мочи?

4.Как определить относительную плотность мочи?

5.Как определить pH мочи?

6.Физические свойства мочи в норме.

7.При каких заболеваниях и как изменяются физические свойства мочи (диагностическое значение определения физических свойств мочи)?

8.Требования, предъявляемые к моче при определении белка.

9.Принцип и методика обнаружения белка в моче с 20% раствором сульфосалициловой кислоты.

10. Принцип и методика обнаружения белка с реактивом Робертса (с концентрированной азотной кислотой и реактивом Ларионовой).

11. Приготовление реактива Робертса и Ларионовой.

12. Содержание белка в моче в норме.

13.Диагностическое значение определения белка в моче - протеинурии.

14. Методы исследования функционального состояния почек: проба Зимницкого и проба Реберга, диагностическое значение проведения функциональных проб.

Ш. Самостоятельная работа студентов –

1. Исследовать 10 мочей:

1. Приготовить штатив, пробирки, пипетки.
2. Мочу в баночке взболтать.
3. Налить в цилиндр на 50 мл, не доливая до края 3 - 5 см.
4. Определить цвет и прозрачность.
5. Измерить относительную плотность мочи урометром.
6. Определить pH мочи, используя универсальный индикатор (5 мочей) и лакмус (5 мочей).

7. Отлить в пробирку приблизительно 5 мл мочи, оставшуюся мочу слить в баночку.
8. Таким образом исследовать физические свойства в 10 мочах.
9. Мутную или мутноватую мочу профильтровать.
10. Провести качественную пробу на белок с 20% сульфосалициловой кислотой в 10 мочах:
    - из пробирки с профильтрованной мочой 2 мл перенести с помощью пипетки с грушей в чистую пробирку – опытная проба
    - оставшаяся моча в пробирке – контроль
    - в опытную пробирку внести 4 капли 20% сульфосалициловой кислоты
    - сравнить опытную пробу с контролем на темном фоне
    - оценить результат: при положительной реакции на белок, моча в опытной пробе помутнеет.
11. Провести качественную пробу на белок с реактивом Робертса в 10 мочах:
    - в 10 пробирок налить с помощью пипетки с грушей по 2 мл реактива Робертса
    - наслоить на реактив по 2 мл профильтрованной и подкисленной мочи (если реакция мочи была щелочной)
    - оставить стоять на 3 мин
    - отсчитать результат:

      при положительной реакции на белок – на границе мочи и реактива образуется белое непрозрачное кольцо.

      Норма: белок в мочи отрицательный.

      Верхняя граница нормы 0,033 г/л (к концу 3 мин. образуется тонкое нитевидное кольцо).
12. Результаты анализов записать в дневник в виде бланка:

    пример: моча № 1

    цвет – св.желтый

    прозрачность – мутноватая

    относительная плотность – 1012

реакция мочи – слабо-кислая

белок:

с 20% сульфосалициловой кислотой – отрицательный

с реактивом Робертса – отрицательный

Положительные и отрицательные пробы зарисовать.

Норма: белок в мочи отрицательный.

2. Провести исследование мочи по Зимницкому – 2 мочи:

- определить объем каждой порции мочи
- определить относительную плотность в каждой порции мочи
- записать результаты в виде бланка:

Время	Количество, мл	Относительная плотность
6^{00} - 9^{00}		
9^{00} - 12^{00}		
12^{00} - 15^{00}		
15^{00} – 18^{00}		
18^{00} - 21^{00}		
21^{00} - 24^{00}		
24^{00} - 3^{00}		
3^{00} - 6^{00}		

- у преподавателя взять объем выпитой жидкость или посмотреть в направлении

- рассчитать ночной, дневной диурез, суточный диурез, произвести оценку пробы Зимницкого – сравнить ***количество всей выделенной мочи с количеством выпитой жидкости*** и узнать, ***какой процент ее выделился с мочой, оценить диапазон колебаний относительной плотности и величину наибольшей относительной плотности*** в одной из порций мочи

- сравнить полученные показатели с нормальными

- сделать вывод

1У. Домашнее задание получить у преподавателя.

Дома законспектировать методику определения.

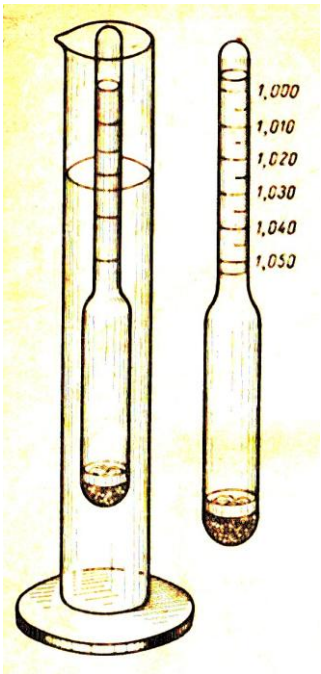
МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОЧИ.

Цвет мочи: определяют в цилиндре из бесцветного стекла. В норме цвет мочи различных оттенков желтого цвета. Придерживаются следующих обозначений цвета мочи: соломенный, соломенно-желтый, светло-желтый, желтый, насыщенно-желтый, кровянистый, оранжево-желтый, кирпичный, цвет пива, бурый.

Прозрачность мочи: определяют в цилиндре в проходящем свете. В норме свежевыпущенная моча прозрачна. Моча считается прозрачной, когда через нее четко обозначаются все предметы. Различают три степени мутности: мутноватая, мутная – когда с трудом определяются предметы, очень мутная – когда через столб жидкости предметы не видны.

Относительная плотность: в норме колеблется в течение суток от 1,004 до 1,024. Высокая плотность наблюдается при олигурии (уменьшение суточного диуреза), при сахарном диабете.

Изостенурия: выделение в течение длительного времени мочи со стабильной относительной плотностью (1,010 – 1,011). Наблюдается в тяжелых случаях поражения почек, когда потеряна их концентрационная способность. Очень низкая относительная плотность 1,001 – 1,004 наблюдается при несахарном диабете.



Относительную плотность измеряют с помощью специального ареометра – урометра с делениями от 1,000 до 1,050 (см. рис). Наименьшее значение относительной плотности нанесено на шкале вверху, а наибольшее – внизу.

Относительную плотность измеряют в цилиндре на 50,0 мл. Относительную плотность отсчитывают сверху вниз по нижнему мениску – если моча

прозрачная, или по верхнему мениску – если моча мутная. Если образовалась пена, ее снимают с помощью фильтровальной бумажки. При определении удельного веса урометр не должен касаться стенок цилиндра.

Реакция мочи: в обычных условиях при смешанном питании реакция мочи слабокислая или нейтральная (pH 4,5 – 8,4). Реакция мочи может меняться в зависимости от пищевого режима. Если преобладает богатая животными жирами – реакция мочи становится кислой. Если растительная пища – реакция меняется в сторону щелочной.

При патологии резко кислая моча наблюдается при лихорадочном состоянии, диабете (особенно при наличии кетоновых тел), голодании, печеночной недостаточности.

Щелочная реакция мочи бывает при циститах и пиелитах, гематурии, после рвоты, после поносов, при рассасывании экссудатов и транссудатов, при употреблении минеральных вод.

Реакцию мочи определяют с помощью индикаторов:

1. лакмуса: синяя лакмусовая бумага в кислой среде краснеет, красная лакмусовая бумажка в щелочной среде синеет.
2. универсального индикатора.

pH = 7 – нейтральная среда

pH менее 7 – кислая среда

pH более 7 – щелочная среда

МЕТОДИКА ОБНАРУЖЕНИЯ БЕЛКА - качественные реакции

В нормальной моче белок содержится в минимальных количествах, которые не обнаруживаются обычными качественными реакциями. Верхняя граница нормы – 0,033 г/л.

Протеинурия (альбуминурия) – появление белка в моче выше 0,033 г/л, при которых лабораторные пробы на белок становятся положительными.

Экстраренальная протеинурия (ложная) – наблюдается за счет примеси выделении из мочеполовой системы. Количество белка незначительно – до 0,1 г/л.

Ренальные (почечные) протеинурии:

а) функциональные (временные) – причиной появления белка является увеличение размера пор почечного фильтра при мышечных нагрузках, переохлаждении, лихорадке, стрессовых состояниях.

б) органические почечные протеинурии – наблюдаются при повышенной проницаемости почечного фильтра при гломерулонефритах, инфекционных и токсичных поражениях паренхимы почек, нефросклерозах и т.д., при снижении реабсорбции белка в почечных канальцах – при амилоидозе. При заболевании почек количество белка может быть от 0,033 г/л до 10 - 15 г/л, иногда выше.

Требования, предъявляемые к моче при проведении проб на белок:

1. Исследуемая моча должна быть прозрачна. Для этого мочу фильтруют или центрифугируют.
2. Моча должна иметь слабокислую или кислую реакцию. Если моча имеет щелочную реакцию, ее подкисляют 10% раствором уксусной кислоты до слабокислой реакции под контролем лакмусовой бумажки.
3. Степень помутнения наблюдают с помощью черного фона.

Проба с 20% сульфосалициловой кислотой:

Принцип определения белка основан на том, что под действием неорганических кислот белок коагулирует (становится видимым). Степень мутности зависит от количества белка.

Реактивы: 20% раствор сульфосалициловой кислоты

Ход определения: в 2 пробирки одинакового диаметра наливают по 2 мл отфильтрованной мочи кислой реакции. Одна пробирка – опытная, вторая – контрольная. В опытную пробирку добавляют 4 капли 20% раствора сульфосалициловой кислоты. Результат отмечают на темном фоне. При наличии белка моча в опытной пробирке мутнеет.

Кольцевая проба Геллера:

Принцип определения белка основан на том, что под действием неорганических кислот белок коагулирует (становится видимым). Степень мутности зависит от количества белка.

Реактивы: 50% раствор азотной кислоты (можно использовать реактив Робертса или Ларионовой).

Приготовление реактивов:

1. Реактив Робертса: 98 частей насыщенного раствора поваренной соли и 2 части концентрированной HCl.
2. Реактив Ларионовой: 98 частей насыщенного раствора поваренной соли и 2 части концентрированной азотной кислоты.

Ход реакции: в пробирку налить 2 мл 50% раствора азотной кислоты или один из реактивов. Осторожно по стенке пробирки с помощью пипетки с грушей наслаивают такой же объем отфильтрованной, кислой реакции мочи так, чтобы жидкости не смешались.

Пробу оставляют на 3 мин. Через 3 мин. Отсчитывают результат реакции. При положительной реакции на белок на границе мочи и кислоты (или реактива) образуется белое непрозрачное кольцо. Реакцию оценивают на темном фоне, в проходящем свете.

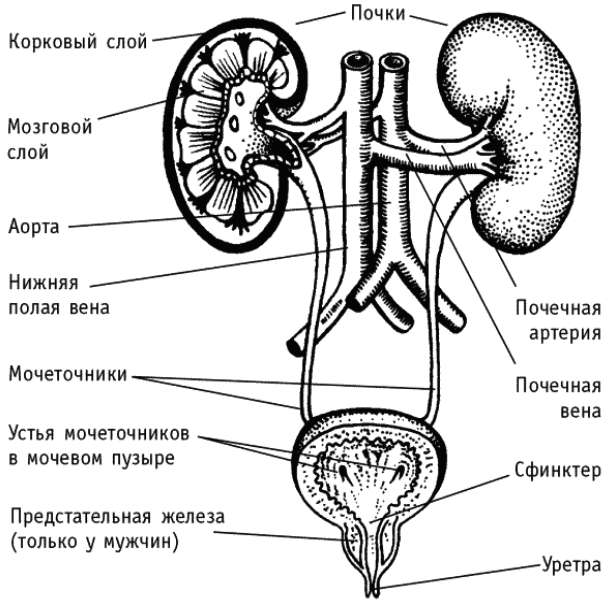
Качественное определение белка в моче тест – полосками.

Для выявления протеинурий используют различные монотест – полоски: Альбуфан, Альбустикс, Биофан Е и политесты: Трискан, Нонафан и др. Определение производят, ориентируясь на конкретную инструкцию.

Приложение № 1

Краткие сведения о строении почек. Строение нефрона.

Почки – это парный орган. Вес каждой из них у взрослого человека. Составляет примерно 100-150 гр. Расположены почки за брюшиной по обеим сторонам позвоночника на уровне ХП грудного и 1-П поясничных позвонков (правая почка располагается ниже левой). Почки одеты капсулой и окутаны слоем жира, который предохраняет их от потрясений.



В так называемые ворота почек со стороны позвоночника входят сосуды и нервы.

В середине внутренней стороны почек располагаются почечные лоханки, которые переходят в мочеточники. Мочеточники впадают в мочевой пузырь, расположенный в малом тазу. Из мочевого пузыря выходит мочеиспускательный канал.

Кровеносная система почек очень мощная. В среднем за сутки через почки проходит примерно около 1800 л крови, при этом вся масса крови 5-6 литров успевает пройти через почки за 5-10 мин, а за сутки кровь проходит через почки примерно 360 раз. Отток всей крови от почек обеспечивается широкой почечной веной.

Нервы почек регулируют просвет кровеносных сосудов и тем самым в зависимости от потребностей организма уменьшают или увеличивают количество крови, протекающей через почки.

В строении почки выделяют 2 слоя: 1-й - тонкий наружный корковый слой, 2-й - внутренний мозговой слой, который составляет основную массу почки. Основной функциональной единицей почки является нефрон.

Строение нефрона: нефрон состоит из клубочка и канальца. Каждый нефрон начинается с бокаловидного расширения – капсулы Шумлянского-Боумена, представляющего собой расширенный слепой конец канальца. Капсулы располагаются на поверхности коркового слоя почки. Состоят из 2-х листков – внутреннего и внешнего, между которыми образуется узкое щелевидное пространство.

К каждой капсуле подходит маленькая приносящая артерия (приносящий сосуд), которая ветвится на сеть капилляров, образуя сосудистый клубочек. Почечный клубочек состоит приблизительно из 50 капилляров. Этот капиллярный клубочек заполняет полость капсулы Шумлянского-Боумена. Затем капилляры собираются вместе, образуя выносящий сосуд, который после выхода из капсулы Ш-Б снова разветвляется на сеть капилляров.

Капсула Шумлянского-Боумена и расположенный в ней клубочек из капилляров называется почечным или мальпигиевым тельцем. Клетки эндотелия (эпителия) капилляров клубочка, эпителиальные клетки внутреннего листка капсулы Шумлянского-Боумена и расположенная между ними мембрана образуют почечный фильтр. Со дна капсулы Шумлянского-Боумена начинается узкий почечный каналец. В самом начале он имеет резко извитую форму, за что он и получил название извитый каналец 1 порядка, или проксимальный каналец. Многократно извиваясь он опускается в мозговой слой почки, где образует петлю Генле, состоящую из нисходящего и восходящего отделов, а затем вновь возвращается обратно в корковый слой. Подходя к корковому слою почки он вновь извивается, образуя извитой каналец 2-го порядка или дистальный каналец. Извитые канальцы 1-го и 2-го

порядка, петля Генле оплетаются густой сетью капилляров, образующихся при разветвлении выносящей артерии. Таким образом, кровь, проходя через ткань почки, дважды входит в близкое соприкосновение с клетками нефрона: один раз в мальпигиевом тельце, а затем на протяжении всего канальца. Пройдя по капиллярам, кровь переходит в почечные вены, по которым оттекает из почек.

Все эти элементы: мальпигиево тельце, извитой каналец 1-го порядка, петля Генле, извитой каналец 2-го порядка и составляют структурно-функциональную единицу почки – нефрон.

Дистальный каналец нефрона впадает в собирательную трубочку, которая является продолжением дистальных канальцев нефронов. Каждая такая трубочка собирает большое количество нефронов. Собирательные трубочки пронизывают корковый и мозговой слой почки, направляются к воротам почек, через верхушки пирамид – к малым чашечкам, впадают в лоханки, в которых и собирается моча. Из почечных лоханок по мочеточнику моча поступает в мочевой пузырь, а оттуда по мочевыводящему каналу выводится во внешнюю среду.

В почках имеется большое количество нефронов, однако функционируют они не все сразу. Их деятельность зависит потребностей организма. При поражении функционирующих нефронов патологическим процессом общая работоспособность почек резко снижается. В этом случае непораженные нефроны начинают активно функционировать. Но заместительные функции почек не беспредельны. При выключении из деятельности большого количества нефронов наступает момент, когда почки не могут обеспечить нормальную жизнедеятельность организма.

Фильтрационно-реабсорбционная теория образования мочи.

Образование мочи согласно этой теории происходит в 3 этапа:

1-й этап – клубочковая фильтрация и диффузия.

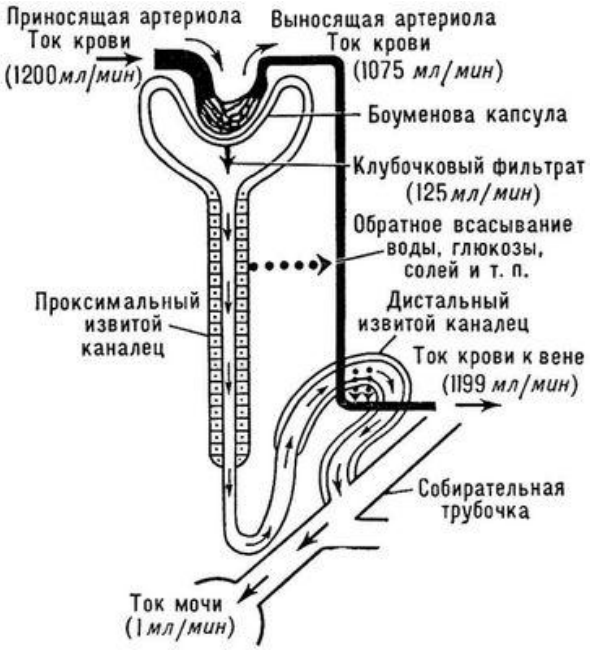
2-й этап – канальцевая реабсорбция (или обратное всасывание).

3-й этап – канальцевая секреция.

1-й этап: начальный этап мочеобразования начинается в мальпигиевом тельце. Фильтрацию и диффузию осуществляют клетки эндотелия капилляров клубочков, эпителиальные клетки внутреннего листка капсулы Боумена и расположенная между ними базальная мембрана, которые в совокупности образуют почечный фильтр.

Через почечный фильтр в почечные канальцы поступает вода и содержащиеся в ней низкомолекулярные белки, минеральные элементы, электролиты, глюкоза и другие вещества, молекулярная масса которых меньше пор базальной мембраны. Прохождение молекул через мембрану обеспечивается фильтрацией и диффузией.

Фильтрация происходит под действием механического (фильтрационного) давления, которое создается за счет разницы в диаметрах приносящего и выносящего сосудов (диаметр приносящего сосуда примерно в 2 раза больше, чем выносящего).



Диффузия происходит за счет различной концентрации веществ (молекул) по обе стороны мембраны (диффузия происходит в сторону низкой концентрации веществ). Диффузия значительно интенсивнее процесса фильтрации примерно в 3,3 раза. Кроме этих процессов на прохождение молекул через клубочковый фильтр влияют размеры пор мембраны; величина молекул веществ, находящихся в плазме; электрический заряд молекул и клеток тканей, скорость кровотока и другие факторы.

Полученный клубочковый фильтрат называют первичной мочой. Клубочковый фильтрат содержит все небелковые низкомолекулярные части

плазмы крови, причем в той же концентрации, что и плазма. Относительная плотность первичной мочи – 1,010, а реакция мочи – 7,4.

2-й этап: Канальцевая реабсорбция обеспечивается наличием в клетках почечного эпителия, выстилающего канальцы нефрона; переносчиков, временно связывающихся с транспортируемыми веществами. Переносчики (ферменты) способствуют активному транспорту веществ через мембрану клетки. Клетки проксимальных канальцев реабсорбируют белки, аминокислоты, витамины, различные электролиты и около 80% воды. Размер реабсорбции в почечных канальцах зависит от многих внешних и внутренних факторов: температуры воздуха, количества выпитой жидкости, физической нагрузки, кровопотери, лихорадочных состояний и других факторов.

Петля Генле – это система двух примыкающих друг к другу канальцев, в которой жидкость протекает в противоположных направлениях, обеспечивая процессы концентрации и разведения мочи. Изменение концентрации мочи происходит благодаря постоянному обмену через мембрану канальцев электролитами и водой. Обмен происходит между содержимым канальцев и соединительной тканью почек. Перемещение хлорида натрия из соединительной ткани внутрь канальца удерживает воду в канальцах, при этом моча разбавляется. Сохранение воды в организме обеспечивается всасыванием ее из просвета канальцев в соединительную ткань почек, моча при этом концентрируется. Все реабсорбированные в канальцах почек вещества поступают в соединительную ткань почки, окружающую почечные клубочки и канальцы, а оттуда по кровеносным сосудам возвращаются в общий кровоток.

3-й этап: Канальцевая секреция осуществляется почечным эпителием дистальных отделов канальцев (извитые канальцы 2-го порядка). В просвет канальцев выделяются вещества из околоканальцевых капилляров и вещества, которые образуются непосредственно в канальцевом эпителии: это продукты азотистого обмена – мочевина, аммиак, креатинин; лекарственные препараты; яды; токсины. Благодаря секреции дистальные канальцы осуществляют

стабильность Кислотно-основного состояния, регулируют постоянство водного баланса и электролитного состава внутренней среды организма, обеспечивают определенную концентрацию ионов K^+, Na^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Cl^-, HPO_4^- и других в крови. Процессы реабсорбция и секреция в канальцах приводят к формированию конечной мочи, которая по своему составу значительно концентрированней первичной. За сутки почки выделяют около 30-35 г продуктов обмена. Объем суточной мочи (диурез) составляет от 1 000 до 2 000 мл.

Понятие о пороговых и не пороговых веществах.

В зависимости от того, подвергаются или нет вещества, растворенные в первичной моче, обратному всасыванию в извитых канальцах, их делят на «пороговые» и «не пороговые».

Вещества, подвергающиеся обратному всасыванию, называются ***пороговыми.*** Обратное всасывание почечным эпителием будет продолжаться до тех пор, пока концентрация этих веществ в плазме крови не достигнет физиологического предела. Возможности клетки или «порог» реабсорбции веществ зависит от активности ферментов, участвующих в переносе веществ, то есть от переносчиков веществ. По достижении предельного порога реабсорбция веществ прекращается, и оставшиеся вещества поступают во вторичную мочу, а затем выводятся из организма.

Выделяют «высокопороговые» и «низкопороговые» вещества. К высокопороговым относят вещества, концентрация которых имеет высокий уровень и они в норме полностью реабсорбируются из первичной мочи.

Примером высокопороговых веществ является глюкоза. Ее порог обратного всасывания до концентрации глюкозы в плазме крови 8,0-10,0 ммоль/литр. Поэтому в норме в конечной моче глюкоза отсутствует. Если концентрация глюкозы в крови до фильтрации в клубочках нефрона была более 10 ммоль/литр, то эта разница в концентрации глюкозы будет поступать во вторичную мочу и выводится из организма. Например: концентрация глюкозы в плазме крови 12 ммоль/литр. Эта концентрация фильтруется в

первичную мочу. Из первичной мочи глюкоза реабсорбируется только до концентрации 10 ммоль/литр. Оставшиеся 2 ммоль/литр глюкозы выводится с конечной мочой.

Низкопороговыми называются те вещества, концентрация которых в крови небольшая (например: мочевина) и они всасываются обратно в кровь на 40-70% от профильтрованного в первичную мочу количества. Остальная часть поступает в конечную мочу и выводится из организма.

Не пороговые вещества в канальцах нефрона не реабсорбируются и выделяются с мочой в тех количествах, в которых они были отфильтрованы в первичную мочу (например, креатинин, чужеродные белки, остатки лекарств и так далее).

Регуляция мочеотделения.

Регуляция мочеотделения – это очень сложный процесс, в котором принимают участие центральная нервная система и эндокринные железы. Так гормон задней доли гипофиза *вазопрессин* обладает антидиуретическим действием, то есть способствует обратному всасыванию воды в канальцах нефрона в ткань почек. Гормон коры надпочечников *альдостерон* усиливает реабсорбцию ионов Na^+ в канальцах. Концентрация ионов Na^+ в крови повышается, а фильтрация и диффузия воды клубочковым фильтром снижается, вода задерживается в организме. Объем конечной мочи снижается.

Приложение № 2

Функциональные пробы почек

Функциональная проба Зимницкого.

Цель исследования: выявление нарушений функций почек, связанных с их способностью концентрировать выводить мочу.

Проба Зимницкого наиболее физиологична и проста, так как проводится при обычном режиме и питании, не требует от больного предварительной подготовки. Рекомендовано исключение избыточного потребления воды.

Проведение пробы: При проведении пробы в течение суток пациент учитывает количество употребленной жидкости (жидкость учитывается вся, включая и бульон супа).

Сбор мочи: в 6 часов утра больной опорожняет мочевой пузырь (эта моча не исследуется). Начиная с 9 часов утра, точно через каждые 3 часа, мочу собирают в отдельные банки (1 порция – с 6 до 9 часов, вторая – с 9 до 12 часов, третья – с 12 до 15 часов, четвертая – с 15 до 18 часов, пятая – с 18 до 21 часа, шестая – с 21 до 24 часов, седьмая – с 24 до 3 часов, восьмая – с 3 до 6 часов следующих суток). Всего собирают 8 порций мочи.

Ход исследования: В каждой порции мочи определяют ***количество и относительную плотность.*** Рассчитываю ***дневной диурез*** (первые четыре порции мочи), рассчитывают ***суточный диурез.*** Сравнивают ***количество всей выделенной мочи с количеством выпитой жидкости*** и узнают, ***какой процент ее выделился с мочой.***

По относительной плотности каждой порции мочи определяют ***диапазон колебаний относительной плотности и величину наибольшей относительной плотности*** в одной из порций мочи. Сравнивая количества мочи отдельных порций определяют ***диапазон колебаний количества мочи отдельных порций.***

Клиническое значение: Для нормальной функции почек характерно:

1. суточный диурез около 1500мл
2. выделение с мочой 60-80 % от выпитой за сутки жидкости

3. преобладание дневного диуреза над ночным (соотношение примерно 3:1)
4. колебания количества мочи в отдельных порциях от 40 до 300 мл
5. колебания относительной плотности мочи в отдельных порциях от 1,008 до 1,026
6. относительная плотность хотя бы в одной порции не ниже 1,020-1,026

Изменения при патологии:

При нарушении функции почек в моче отмечаются ***низкие величины*** относительной плотности (1,010 и менее) – ***гипостенурия и незначительные ее колебания в*** течение суток.

Гипостенурия в сочетании ***с полиурией*** свидетельствуют о поражении канальцевого отдела нефрона (нарушена реабсорбция воды в канальцах).

Гипостенурия в сочетании с ***олигурией*** говорит о вовлечении в патологический процесс ***клубочков нефрона*** (нарушен процесс образования первичной мочи).

Изостенурия – выделение мочи с монотонной относительной плотностью в течение суток, равной относительной плотности первичной мочи (1,010-1,011), свидетельствует о ***полной потере способности канальцев почек концентрировать мочу (концентрационной способности почек)***

При явлениях почечной недостаточности часто наблюдается ***никтурия*** – увеличение выделения мочи в ночное время.

Проба Реберга

Более сложная функциональная проба. Требует биохимических методов исследования. Пробой Реберга определяют клубочковую фильтрацию и канальцевую реабсорбцию нефрона.

Проведение пробы:

1. Пациент выпивает 2 стакана воды или некрепкого чая.
2. Больной опорожняет мочевой пузырь (эта порция мочи не исследуется).
3. Сразу после мочеиспускания отмечают время.
4. Через 30 мин после мочеиспускания берут кровь из вены.

5. Через 1 час после первого мочеиспускания больной собирает всю мочу в чистую баночку.
6. В лаборатории измеряют объем выделенной мочи.
7. Рассчитывают минутный диурез по формуле: $Д_{мин} = \frac{V_{час}}{60}$
8. В крови и в моче определяют концентрацию креатинина.
9. Рассчитывают коэффициент фильтрации по формуле:

$$F_{мл/мин} = \frac{C_{кр.мочи} \cdot Д_{мин}}{C_{кр.крови}}$$

10. По разности между объемами профильтровавшейся в 1 мин плазмы (первичная моча) и выделенной за это время мочи (Д мин) легко вычислить объем реабсорбированной воды, его выражают в %.

$$R\% = \frac{F \cdot Д_{мин}}{F} \cdot 100\%$$

Нормальный коэффициент реабсорбции равен 97 – 99% (от профильтрованного объема). При нарушении канальцев нефрона % реабсорбции будет снижен (минутный диурез выше).

СЕМИНАРСКО – ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3

Протеинурии. Определение белка в моче.

Мотивация темы. Определение белка в моче является обязательным лабораторным тестом в общем клиническом анализе мочи. Появление белка в мочи чаще всего наблюдается при заболевании почек и мочевыделительной системы, поэтому определение белка в моче – это важнейший лабораторный тест на диагностику заболевания почек и мочевыделительной системы.

Для отсеивания положительных на белок проб мочи проводят сначала качественный анализ. При положительной реакции на белок обязательно определяют его количество. Определение концентрации белка в суточном объеме мочи проводят с целью расчета потери белка за сутки.

Одним из унифицированных методов качественного обнаружения белка в моче является проба с 20% сульфосалициловой кислотой, а унифицированной пробой на определения количества белка является проба Брандберга-Робертса-Стольникова. Данные методики мы и разбираем на данном занятии.

Цель и задачи внеаудиторной самостоятельной работы.

Изучение исследования концентрации белка в моче.

1. Изучить понятие «протеинурии».
2. Изучить классификацию и причины протеинурий.
3. Повторить методику обнаружения белка в мочи с 20% сульфосалициловой кислотой.
4. Изучить методику определения количества белка методом Брандберга-Робертса-Стольникова.
5. Изучить требования к моче при определении белка.
6. Научиться рассчитывать количество белка в моче.

Задания для самостоятельной подготовки.

1. Изучить понятие, классификацию, причины возникновения протеинурий.

2. Повторить методику обнаружения белка в моче с 20% сульфосалициловой кислотой.
3. Изучить методику определения количества белка в моче с реактивом Робертса.
4. Законспектировать в ***дневнике*** методики определения белка.
5. Изучить требования, предъявляемые к моче при определении белка.
6. ***В тетради для самостоятельной работы***:

- Ответить на вопрос: с какой целью определяют концентрацию белка в суточном объеме мочи?
- Рассчитать данный показатель, если суточный объем мочи 1500 мл, а концентрация белка в суточном объеме мочи – 2,62 г/литр

7. ***В тетради для самостоятельной работы*** составить алгоритм исследования мочи с учетом определения физических свойств и определения белка.
8. ***В тетради для самостоятельной работы*** решить задачи:

   Задача 1. Приготовить 3 литра реактива Робертса.

   Задача 2. Приготовить 300 мл 20% сульфосалициловой кислоты (по навеске).
9. Ответить на вопросы для самоконтроля

Вопросы для самоконтроля:

1. Раскройте понятие «протеинурии».
2. Назовите классификацию протеинурии.
3. Раскройте причины возникновения экстраренальных протеинурий.
4. Раскройте причины возникновения ренальных функциональных протеинурий.
5. Раскройте причины возникновения ренальных органических протеинурий.
5. Назовите требования, предъявляемые к моче при определении белка. Что можно сделать, если исследуемая моча не соответствует

требованиям? (Моча мутная, моча щелочной или нейтральной реакции)

6. Назовите принцип определения белка в моче.
7. Расскажите методику обнаружения белка в моче с 20% сульфосалициловой кислотой.
8. Расскажите методику определения белка в моче с реактивом Робертса
9. Как готовят реактив Робертса, реактив Ларионовой? В чем разница?
10. ***В тетради для самостоятельной работы*** рассчитайте количество белка в исследуемой моче, если:

    Задание 1. Мочу развели в 5 раз

    Задание 2. Мочу первоначально развели в 10 раз, а затем разведенную в 10 раз мочу развели еще в 3 раза
11. Повторите материал по исследованию физических свойств мочи.

Информационные материалы.

1. Лекция по теме «Протеинурии».
2. А.Я. Любина «Клинические лабораторные исследования» стр. 18-20, 31-33.
3. Методическая разработка для студентов.

Аудиторная самостоятельная работа.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЕЛКА В МОЧЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫМ МЕТОДОМ БРАНДБЕРГА – РОБЕРТСА – СТОЛЬНИКОВА

Учебная цель: **экспериментально изучить определение белка в моче методом Брандберга – Робертса – Стольникова.**

Задачи:

1. Изучить методику определения количества белка путем наслаивания на азотную кислоту.
2. Изучить методику работы с тест - полосками по определению белка в моче.
3. Закрепить методы исследования физических свойств мочи.
4. Закрепить методику обнаружения белка качественными реакциями с 20% сульфосалициловой кислотой.

Место проведения практики: лаборатория клинических исследований АМК

Время проведения практики: 6 часов

Материальное оснащение:

Оборудование:	Реактивы:
1. Цилиндр на 50 мл 2. Пробирки химические 3. Пипетки разных объемов 4. Черный фон 5. Фильтровальная бумага 6 . Почкообразный тазик 7. Штатив для пробирок 8. Урометр 9. Центрифужные пробирки с делениями	1. 20% раствор сульфосалициловой кислоты 2. Реактив Робертса 3. 20% раствор уксусной кислоты 4. Универсальный индикатор, синий лакмус 5. Тест – полоски для определения белка в моче.

К практическому занятию студенты должны

знать:

1. Принцип реакции определения белка в моче.
2. Методику определения белка в моче реакцией Брандберга – Робертса – Стольникова.
3. Расчет концентрации белка в моче.
4. Нормы белка.
5. Приготовление реактива Робертса и Ларионовой.
6. Требования к моче при определении белка.
7. Принципы работы с экспресс – тестами.

отработать:

1. Технику наслаивания мочи на реактив Робертса.
2. Технику разведения мочи.
3. Технику работы с экспресс – тестами.

уметь рассчитать: концентрацию белка в цельной моче.

Деятельность студента на практическом занятии

1. Организационный момент:

- рапорт дежурного
- выяснение вопросов, возникающих при самоподготовке

П. Опрос по теме:

- принцип определения белка количественно
- какие реактивы могут быть использованы для определения белка количественно. Их приготовление
- методика определения белка в моче
- расчет концентрации белка в моче
- нормальное содержание белка
- диагностическое значение определения белка
- требования к моче при определении белка
- принципы использования тест – полосок, их преимущества, классификация, ход исследования, основные правила
- методика использования тест – полосок для исследования белка (знакомство с инструкцией)

Ш. Самостоятельная работа:

- исследовать 10 мочей
- определить физические свойства мочи
- провести определение белка качественной реакцией с 20% сульфосалициловой кислотой (5 мочей)
- изучите и законспектируйте методики определения белка с помощью экспресс - теста
- провести экспресс – диагностику(5 мочей), оценить полученный результат
- в тех мочах, где обнаружен белок качественной реакцией, определить белок количественно:

1. мочу отфильтровать;

2. мочу щелочной реакцией подкислить 20% уксусной кислотой под контролем синей лакмусовой бумажки: как только от последней капли синяя бумажка покраснеет кислоту не добавлять;
3. в химическую пробирку с помощью пипетки с грушей разлить по 2 мл реактива Робертса;
4. осторожно по стенке пробирки с помощью пипетки на 2 мл с грушей наслоить 2 мл мочи;
5. поставить пробирку на 3 мин в штатив;
6. через 3 мин отсчитать результат на темном фоне. При концентрации белка 0,033 г/л образуется тонкое кольцо нитевидное непрозрачное белое.
7. если кольцо широкое, компактное мочу развести дистиллированной водой в центрифужной пробирке с делениями и снова наслоить. Через 3 мин отсчитать результат. Мочу разводят до тех пор, пока не образуется тонкое нитевидное кольцо.
8. рассчитать концентрацию белка:

С = 0,033 г/л х степень разведения

1У. Оформление дневников:

- зарисовать положительные и отрицательные реакции
- записать расчет концентрации белка в каждой моче
- результат работы оформить в виде бланка:

пример: моча № 1

цвет

прозрачность

относительная плотность

реакция

белок – отрицательный или количество белка

У. Сдать дневник на проверку преподавателю

У1.Прибрать рабочее место, вымыть лабораторную посуду.

МЕТОДИКА КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ БЕЛКА В МОЧЕ

Подготовка мочи к исследованию на содержание белка:

1. Моча должна быть прозрачной. Для этого мочу фильтруют через бумажный фильтр или центрифугируют.
2. Реакция мочи должна быть слабокислой или кислой. Щелочную мочу подкисляют 10-20% раствором уксусной кислоты до слабокислой реакции под контролем синей лакмусовой бумажки. Лакмусовую бумажку поместить в пробирку с мочой. Уксусную кислоту добавлять по каплям, мочу постоянно перемешивать. При покраснении лакмусовой бумажки добавлять уксусную кислоту прекращают.
3. Степень помутнения наблюдают с помощью черного фона.

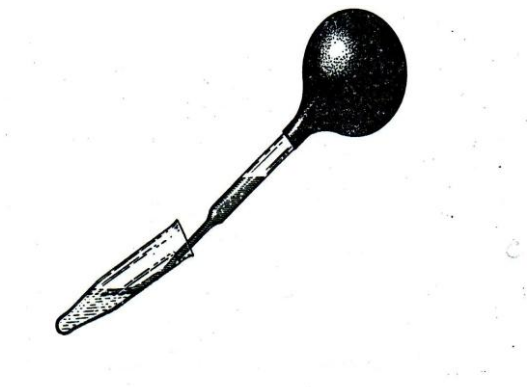
МЕТОД БРАНДБЕРГА – РОБЕРТСА – СТОЛЬНИКОВА.

Принцип метода:

В основе метода лежит кольцевая проба Геллера. Под действием азотной кислоты происходит коагуляция белка. При концентрации белка в моче 0,033 г/л к концу 3 мин после наслаивания мочи на реактив появляется тонкое нитевидное белое кольцо.

Ход определения:

В химическую пробирку наливают 2 мл реактива Робертса (или реактива Ларионовой или 50% раствора азотной кислоты) и осторожно по стенке наслаивают 2 мл мочи. Через 3 мин отсчитывают результат. Если кольцо широкое, компактное мочу развести дистиллированной водой и снова наслоить на реактив. Через 3 мин отсчитать результат. Мочу разводить до тех пор, пока не образуется тонкое нитевидное кольцо.



Расчет:

С = 0,033 г/л х степень разведения

Диагностическое значение: протеинурия – важнейший диагностический признак заболеваний почек или мочевыводящих путей (см. схему).

Информационные материалы.

В норме белка в моче нет. Верхняя граница нормы – 0,033 г/л.

Протеинурия – появление белка в моче выше 0,033 г/л.

ПРОТЕИНУРИЯ

ренальная

функциональные

причина: увеличение диаметра пор почечного фильтра при:
1.мышечной нагрузке
2.стрессовых состояниях
3.переохлаждении
4.лихорадке

органические

клубочковая

причина: увеличение проницаемости почечного фильтра при:
1. гломерулонефрите
2. инфекционные и токсические поражения паренхимы почек
3. тромбозе почечных вен
4. нефросклерозе

канальцевая

причина: снижение реабсорбции белка в почечных канальцах:
1. наследственные и приобретенные поражения эпителия канальцев
2. амилоидоз

экстраренальная:

За счет примеси выделений белкового характера из мочеполовой системы

СЕМИНАРСКО – ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4

Глюкозурии. Кетонурии. Взаимосвязь кетонурии с глюкозурией.

Мотивация темы. Обнаружение глюкозы в моче является обязательным лабораторным тестом в общем анализе мочи. Появление глюкозы в моче при нормальной диете чаще всего отмечается при сахарном диабете. Поэтому обнаружение глюкозы в моче – важнейший диагностический тест на выявление больных сахарным диабетом. Одним из унифицированных методов для обнаружения глюкозы в моче является реакция Гайнеса, с которой вы и ознакомитесь на занятии.

При нарушении углеводного обмена у больных сахарным диабетом глюкоза в крови не используется организмом, как энергетический материал и организм испытывает энергетический голод. Для образования энергии усиленно начинают использоваться жиры, но окисление их идет до промежуточных продуктов – кетоновых тел. В крови накапливается избыток кетоновых тел, что приводит к отравлению организма и развитию диабетической комы. Это очень тяжелое состояние. Кетоновые тела выводятся из организма с мочой. При положительной реакции на глюкозу в моче обязательно проводят обнаружение кетоновых тел для предупреждения глюкозурической комы.

Цель и задачи внеаудиторной самостоятельной работы. *Изучение исследования глюкозы и кетоновых тел в моче.*

1. Изучить классификацию и причины развития глюкозурии.
2. Изучить классификацию и причины развития кетонурии.
3. Изучить взаимосвязь глюкозурии с кетонурией.
4. Изучить методику обнаружения глюкозы в моче реакцией Гайнеса.
5. Изучить методику обнаружения кетоновых тел в моче реакцией Ланге.
6. Изучить методики использования экспресс – тестов для определения глюкозы и кетоновых тел.

Задания для самостоятельной подготовки.

1. Изучить понятие «глюкозурия», классификацию глюкозурий, причины появления глюкозы в моче.
2. Изучить методику обнаружения глюкозы в моче реакцией Гайнеса: принцип метода, реактивы и их приготовление, ход исследования, оценка результатов, клинико-диагностическое значение обнаружения глюкозы.
3. Изучить понятие «кетонурии» («ацетонурии»), выучить вещества, входящие в эту группу, классификацию кетонурий, причины появления кетоновых тел в моче (план ответа см. пункт 2).
6. Изучить взаимосвязь кетонурии с глюкозурией.
7. Изучить методику обнаружения кетоновых тел в моче реакцией Ланге.
8. Законспектировать ***в дневнике*** методики обнаружения глюкозы и кетоновых тел в моче.
9. Повторить методику приготовления насыщенных растворов.
10. Ответить на вопросы для самоконтроля.

Вопросы для самоконтроля.

1. Раскройте понятие «глюкозурия».
2. Назовите классификацию глюкозурий.
3. Назовите причины развития алиментарной глюкозурии.
4. Назовите причины развития эмоциональной глюкозурии.
5. Перечислите патологические глюкозурии и причины их развития.
6. При какой концентрации глюкозы в крови она начинает фильтроваться в мочу?
7. Какой вид глюкозурии можно предположить при следующих лабораторных показателях: уровень глюкозы в крови – 5,0 ммоль/л; реакция на сахар в крови положительная?
8. Расскажите методику обнаружения глюкозы в моче реакцией Гайнеса:
   - принцип метода
   - реактивы, особенности их приготовления

- ход исследования
- отсчет результатов
- диагностическое значение исследования

9. Раскрыть понятие «кетоновые тела», какие вещества входят в эту группу
10. Назвать классификацию кетонурий.
11. Алиментарные кетонурии, причины их возникновения.
12. Патологические кетонурии, причины их возникновения.
13. О чем может говорить наличие кетоновых тел в моче и нормальное содержание глюкозы в крови.
14. Раскройте взаимосвязь кетонурии с глюкозурией.
15. Расскажите методику обнаружения кетоновых тел в моче реакцией Ланге (план см. пункт 8)

Информационные материалы.

1. Лекция по теме «Глюкозурии. Кетонурии».
2. А.Я.Любина. «Клинические лабораторные исследования» стр.20-21, 34-35, 38.
3. Методическая разработка для студентов.

Аудиторная самостоятельная работа.

«ОБНАРУЖЕНИЕ ГЛЮКОЗЫ И КЕТОНОВЫХ ТЕЛ В МОЧЕ»

Учебная цель: **экспериментально изучить методики качественного и количественного определения глюкозы в моче.**

1. Изучить и отработать методику обнаружения кетоновых тел в моче реакцией Ланге и экспресс-анализом.
2. Изучить методику обнаружения сахара в моче по реакции Гайнеса.
3. Изучить методики использования экспресс – тестов на глюкозу и кетоновые тела.
4. Закрепить методику исследования физических свойств мочи.
5. Закрепить методики качественного и количественного определения белка в моче.

Место проведения практики: лаборатория клинических исследований АМК

Время проведения практики: 6 часов

Материальное оснащение:

Оборудование:	Реактивы:
1. Цилиндр на 50 мл 2. Пробирки химические 3. Пипетки разного объема 4. Черный фон 5. Фильтровальная бумага 6 . Почкообразный тазик 7. Штатив для пробирок 8. Урометр 9. Воронки 10. Водяная баня 11. Пробирки центрифужные с делениями 12. Пробки стеклянные для пробирок или корковые 13. Фольга	1. 20% раствор сульфосалициловой кислоты 2. Реактив Робертса 3. 20% раствор уксусной кислоты 4. Универсальный индикатор 5. 25% раствор аммиака 6. нитропруссид натрия кристаллический 7. Ледяная уксусная кислота 8. экспресс - тесты глюкозы и ацетона в моче 9. Реактив Гайнеса 10.10% раствор гидроксида натрия 11. Шкала Альтгаузена

К практическому занятию студент должен

знать:

- методику приготовления насыщенного раствора нитропруссида натрия
- методику обнаружения кетоновых тел в моче реакцией Ланге
- методику обнаружения кетоновых тел и глюкозы в моче экспресс-анализом
- методику определения физических свойств мочи, белка, сахара в моче

отработать:

- методику обнаружения глюкозы в моче с реактивом Гайнеса
- методику обнаружения кетоновых тел реакцией Ланге
- методику обнаружения кетоновых тел и глюкозы в моче экспресс-анализом

Самостоятельная работа студента: исследовать 10 мочей

1. ***Определить физические свойства.***

2. ***Определение глюкозы качественной реакцией Гайнеса (5 мочей):***

- к 2 мл реактива Гайнеса в пробирке вносят 4 капли мочи
- кипятят на водяной бане 3 минуты.
- при наличии сахара в моче образуется желтый, кирпичный или оранжевый осадок оксида меди (1).

3. Изучить и законспектировать методику определения глюкозы экспресс - тестами, **провести определение глюкозы** в остальной моче ***экспресс – тестами (5 мочей),*** оценить полученный результат.

4. **В тех мочах**, где «+» качественная реакция на глюкозу, провести **определение содержания глюкозы в моче по Альтгаузену**.

- к 4 мл мочи в пробирке добавить 1 мл 10% раствор едкого натра
- кипятят на водяной бане 3 минуты.
- при наличии сахара в моче образуется окрашивание (от желтого до бурого).
- окраску раствора сравнивают с цветом стандартной шкалы, результат записывают в %, а затем в г/л

5. ***Определение кетоновых тел***

- приготовить насыщенный раствор нитропруссида натрия
- в мочах, где обнаружена глюкоза, определить наличие кетоновых тел:

1. реакцией Ланге 2. экспресс - анализом ацетона в моче

- оценить результат. <u>В норме:</u> кетоновые тела отрицательные
- во всех мочах провести качественную реакцию на белок с 20% раствором сульфосалициловой кислоты
- в мочах, где обнаружен белок качественной реакцией, определить белок количественно путем наслаивания на реактив Робертса

<u>Оформление дневников</u>:

1. Определение глюкозы в моче - зарисовать положительную и отрицательную реакции на сахара

- с реактивом Гайнеса; - экспресс – тестами; - количественно по Альтгаузену

2. Обнаружение кетоновых тел.

- записать методику приготовления насыщенного раствора нитропруссида

натрия

- зарисовать положительную и отрицательную реакции на кетоновые тела

3. Результаты исследования оформить в виде бланка: пример: моча № 1

цвет –

прозрачность –

относительная плотность –

реакция –

белок –

сахар –

кетоновые тела – слабо положительные или положительные или резко положительные

<u>Сдать дневник на проверку преподавателю.</u>

<u>Прибрать рабочее место, вымыть лабораторную посуду.</u>

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЛЮКОЗЫ В МОЧЕ.

<u>Качественные методы определения:</u>

1) Экспресс - тесты – моно: Глюкотест, Глюкофан, биофан Г и политесты: Нонафан, Трискан и др.
2) Проба Гайнеса (унифицированный метод)

ПРОБА ГАЙНЕСА

<u>Принцип метода:</u> глюкоза при нагревании в щелочной среде восстанавливает гидроксид меди (II) в гидроксид меди (I) желтого цвета и оксид меди (I) оранжево-красного цвета.

<u>Реактив Гайнеса</u>: щелочной раствор сульфата меди (11) - синего цвета.

Состав: гидроксид натрия – 50,0г; сульфат меди (II) – 13,3г; глицерин – 15,0г и вода дистиллированная – 1000 мл

Приготовление реактива Гайнеса:

1) 13,3г сульфата меди растворяют в 400 мл дистиллированной воды.
2) 50г гидроксида натрия растворяют в 400 мл дистиллированной воды
3) 15г глицерина разводят в 200 мл дистиллированной воды.

4) Смешивают реактивы 1 и 2 и к этой смеси при постоянном перемешивании прибавляют небольшими порциями разведенный глицерин.

Ход определения. К 2 мл реактива Гайнеса в пробирке вносят 4 капли мочи. Кипятят на водяной бане 3 минут. При наличии сахара в моче образуется кирпичный или оранжевый осадок оксида меди (1).

Количественное определение. Проводят только после положительной качественной реакции.

КОЛОРИМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛЮКОЗЫ В МОЧЕ ПО ШКАЛЕ АЛЬТГАУЗЕНА

Принцип метода: в основу положена реакция Ниляндера – при кипячении глюкозы в щелочной среде, происходит её гидролиз с образованием окрашивания желто-коричневого цвета, интенсивность окраски которого пропорциональна концентрации глюкозы в моче.

Реактивы: 10% раствор едкого натра (гидроксида натрия)

Ход определения:

1) К 4 мл мочи в пробирке добавить 1 мл 10% раствор едкого натра
2) Кипятят на водяной бане 3 минуты.
3) При наличии сахара в моче образуется окрашивание (от желтого до бурого).
4) Окраску раствора сравнивают с цветом стандартной шкалы
5) Результат отмечают в % по шкале, выражают в г/л.

Построение шкалы Альтгаузена

Из 40% раствора глюкозы (можно использовать ампулы глюкозы для инъекций) приготовить 20 мл 4% раствора (в качестве разводящей жидкости использовать мочу, не содержащую глюкозу). Из 4% раствора приготовить разведения: 4%, 3%, 2%, 1,5%, 1%, 0,5% по схеме:

Концентрация	4%	3%	2%	1,5%	1%	0,5%
Объем 4% раствора, мл	4	3	2	1,5	1	0,5
Объем разводящей жидкости (мочи), мл	-	1	2	2,5	3	3,5

С каждым из растворов провести реакцию Ниляндера: к 4 мл каждого разведения прибавить 1 мл 10% гидроксида натрия, перемешать и кипятить на водяной бане в течение 3 минут.

Хранить шкалу в темном месте, закрыв пробками, в течение 1 недели.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЕТОНОВЫХ ТЕЛ В МОЧЕ.

К кетоновым телам относятся ацетон, ацетоуксусная кислота, оксимасляная кислота. Кетоновые (или ацетоновые) тела встречаются в моче вместе, поэтому раздельное их определение диагностического значения не имеет.

В норме у здоровых людей кетоновые тела обнаруживаются после длительного голодания, после длительного приема жирной пищи, лишенной углеводов. В патологии – чаще всего обнаруживается при сахарном диабете, при тяжелом токсикозе беременных, при лихорадке, поносе и рвоте у детей.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КЕТОНОВЫХ ТЕЛ В МОЧЕ.

ПРОБА С АММИАКОМ (РЕАКЦИЯ ЛАНГЕ)

Принцип определения кетоновых тел основан на их взаимодействии с нитропруссидом натрия в щелочной среде с образованием соединений красно-коричневого цвета.

Реактивы:

1. Насыщенный водный раствор нитропруссида натрия (готовят перед использованием): в пробирку вносят несколько кристалликов реактива и приливают 2-3 мл воды, взбалтывают до получения розовато-красного раствора (цвет «крепкого чая»), при этом на дне пробирки должна остаться часть кристаллов в нерастворенном состоянии
2. Крепкая уксусная кислота
3. 25% раствор аммиака

Ход определения: На смесь, состоящую из 10 мл мочи, 10 капель уксусной кислоты и 5-6 капель нитропруссида натрия, наслаивают пипеткой 2 мл аммиака. При наличии кетоновых тел в моче в месте соприкосновения аммиака с мочой образуется фиолетово-красное кольцо.

СЕМИНАРСКО – ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5

Пигменты мочи в норме и при патологии. Исследование мочи на наличие желчных пигментов (прямого билирубина) и уробилина

Мотивация темы. Моча здорового человека окрашена пигментами урохромом, уроэритрином, уробилином. Пигменты содержаться в моче в очень небольших количествах и обычными качественными реакциями не определяются.

При заболеваниях печени и желчных путей, а именно, при паренхиматозных и механических желтухах, в мочу фильтруются пигменты прямой билирубин и биливердин. Моча при этом приобретает зеленовато-бурый цвет.

При гемолитических и паренхиматозных желтухах в моче увеличивается количество уробилина и моча приобретает оранжево-коричневый цвет.

Исследование мочи на наличие прямого билирубина (желчных пигментов) и уробилина проводят с целью дифференциальной диагностики желтух.

В общий анализ мочи данные исследования не входят, выполняются по специальному назначению врача.

Цель и задачи внеаудиторной самостоятельной работы. *Изучение пигментного состава мочи.*

1. Изучить пигментный состав нормальной мочи.
2. Изучить пигментный состав мочи при механических желтухах.
3. Изучить пигментный состав мочи при паренхиматозных желтухах.
4. Изучить пигментный состав мочи при гемолитических желтухах (анемиях).
5. Изучить методики обнаружения в моче желчных пигментов и уробилиновых тел.

Задания для самостоятельной подготовки.

1. Изучить пигментный состав мочи в норме.
2. Изучить пигментный состав мочи при механических желтухах, изменение цвета мочи.
3. Изучить пигментный состав мочи при паренхиматозных желтухах.
4. Изучить пигментный состав мочи при гемолитических желтухах, изменения цвета мочи.
5. Изучить методику обнаружения желчных пигментов пробой Труссо - Розина: принцип метода, реактивы и особенности их приготовления, требования, предъявляемые к моче (если они есть), ход исследования, отсчет результатов, диагностическое значение определения.
6. Изучить методику обнаружения желчных пигментов пробой Фуше (см. план пункт 5).
7. Изучить методику обнаружения уробилина пробой Богомолова (см. план пункт 5).
8. Законспектировать ***в дневнике*** методики: проба Фуше, Труссо - Розина, Богомолова.
9. ***В тетради для самостоятельной работы*** составить схему дифференциальной диагностики желтух:

	Прямой билирубин	Уробилин
Гемолитическая желтуха		
Паренхиматозная желтуха		
Механическая желтуха		

10. ***В тетради для самостоятельной работы*** решить задачи на приготовление реактивов:

<u>Задача 1</u>. Приготовить 50 мл 1% спиртового раствора йода из 10%.

<u>Задача 2</u>. Приготовить 250 мл 15% хлорида бария по навеске.

<u>Задача 3</u>. Приготовить 500 мл насыщенного раствора сульфата меди (П).

11. Ответьте на вопросы для самоконтроля

Вопросы для самоконтроля.

1. Какие пигменты окрашивают мочу в норме?
2. Какие пигменты появляются в моче при механической, гемолитической, паренхиматозной желтухах?
3. С какой целью проводится исследование мочи на желчные пигменты, на уробилин?
4. Расскажите методику обнаружения желчных пигментов в моче пробой Труссо - Розина, Фуше.
5. Расскажите методику обнаружения уробилина пробой Богомолова.
6. Какие требования предъявляются к моче при обнаружении желчных пигментов?
7. С какой целью используется в пробе Фуше раствор хлорида бария?

Информационные материалы.

1. Конспект лекции по теме.
2. А.Я. Любина «Клинические лабораторные исследования», стр. 21-22, 38-39.
3. Методическая разработка для студентов.

Аудиторная самостоятельная работа.

ОБНАРУЖЕНИЕ УРОБИЛИНА И ЖЕЛЧНЫХ ПИГМЕНТОВ В МОЧЕ.

Учебная цель: **экспериментально изучить методики обнаружения уробилина и желчных пигментов в моче.**

1. Изучить и отработать методику обнаружения уробилина реакцией Богомолова.
2. Изучить и отработать методику обнаружения желчных пигментов реакцией Розина.
3. Изучить и отработать методику обнаружения желчных пигментов с реактивом Фуше.
4. Изучить и отработать методики обнаружения пигментов мочи экспресс – тестами.

5. Закрепить методику определения физических свойств белка, сахара, кетоновых тел в моче.

<u>Место проведения практики</u>: лаборатория клинических исследований АМК

<u>Время проведения практики</u>: 6 часов

<u>Материальное оснащение</u>:

<u>Оборудование:</u>	<u>Реактивы:</u>
1. Цилиндр на 50 мл 2. Пробирки химические 3. Пипетки разного объема 4. Черный фон 5. Фильтровальная бумага 6 . Почкообразный тазик 7. Штатив для пробирок 8. Урометр 9. Воронки 10. Водяная баня 11. Пробирки центрифужные с делениями 12. пластинки из оргстекла	1. 20% раствор сульфосалициловой кислоты 2. Реактив Робертса 3. 20% раствор уксусной кислоты 4. Универсальный индикатор 5. 25% раствор аммиака 6. нитропруссид натрия кристаллический 7. экспресс - тесты на уробилин и желчные пигменты 8. Реактив Гайнеса 9. Насыщенный раствор сернокислой меди 10. концентрированная соляная кислота 11. Хлороформ 12. Реактив Фуше 13. 10% раствор хлористого бария 14. 1% спиртовой раствор йода

<u>К практическому занятию студент должен</u>

<u>знать:</u>

- принцип и методику обнаружения уробилина реакцией Богомолова
- принцип и методику обнаружения желчных пигментов пробой Труссо - Розина
- принцип и методику обнаружения желчных пигментов с реактивом Фуше
- требования к моче при обнаружении желчных пигментов

- методики определения физических свойств белка, сахара, кетоновых тел в моче

отработать:

- методику обнаружения уробилина реакцией Богомолова
- методику обнаружения желчных пигментов реакцией Розина
- методику обнаружения желчных пигментов с реактивом Фуше

рассчитать:

- приготовление 1% спиртового раствора йода из 10% или 5% спиртового раствора йода.

Деятельность студента на практическом занятии

1. Организационный вопрос:

- рапорт дежурного
- выяснение неясных вопросов, возникших при самоподготовке

П. Самостоятельная работа студента:

- ***определите физические свойства мочи***
- налейте в чистые пробирки приблизительно по 15 мл мочи
- ***проведите реакцию Богомолова в 6 мочах (по заданию преподавателя):***

1. Мутную мочу отфильтруйте.
2. В чистые пробирки перенесите по 10 мл исследуемой мочи.
3. Во все пробирки прибавьте пипеткой с грушей по 3 мл насыщенного раствора сернокислой меди.
4. В пробирки, где образовалась муть, прибавьте несколько капель (до просветления) концентрированной соляной кислоты.
5. Через 5 мин прибавьте во все пробирки по 1 мл хлороформа.
6. Закройте пробирки пробками и осторожно перемешайте содержимое.
7. Дайте отстояться пробам до образования 2-х слоев: нижний – хлороформенный, верхний – моча
8. Отсчитайте результат реакции: при положительной реакции хлороформенный слой окрашивается в розово-красный, медно-красный цвет; при отрицательной реакции – хлороформенный слой бесцветный.

- ***проведите реакцию Фуше в 3 мочах:***

1. В пробирки разлейте по 5 мл не фильтрованной мочи.
2. Во все пробирки внесите по 2 мл 10% раствора хлористого бария.
3. Содержимое пробирок перемешайте.
4. Отфильтруйте содержимое пробирок через бумажный фильтр.
5. Разложите фильтры с осадком на сухую фильтровальную бумагу.
6. На середину каждого фильтра нанесите по капле реактива Фуше.
7. Отсчитайте результат: при наличии желчных пигментов появляется сине-зеленое окрашивание.

- ***проведите реакцию Розина в 3 мочах:***

1. В пробирки разлейте по 5 мл не фильтрованной мочи.
2. На мочу осторожно наслоите с помощью пипетки 1 мл 1% спиртового раствора йода.
3. Отсчитайте результат реакции: при наличии желчных пигментов на границе мочи и йода образуется зеленое кольцо.

- ***остальную мочу проверьте с помощью экспресс – тестов на уробилин и желчные пигменты (4 мочи):***

  - изучите и законспектируйте методики определения
  - проведите экспресс – диагностику
  - оцените полученный результат

- ***определите концентрацию белка в каждой моче***
- ***проведите реакцию на сахар во всех мочах***

Ш. <u>Оформление дневников</u>:

- зарисуйте положительную и отрицательную пробу для каждой методики
- оформите результаты работы в виде бланка пример: моча № 1

цвет –

прозрачность –

относительная плотность –

реакция –

белок –

сахар –

кетоновые тела –

уробилин –

желчные пигменты (проба …) –

1У. Сдайте дневник на проверку преподавателю.

У. Приберите рабочее место, вымойте лабораторную посуду.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЕЛЧНЫХ ПИГМЕНТОВ В МОЧЕ:

Нормальная моча содержит минимальное количество билирубина, которое не может быть обнаружено обычными качественными пробами. Увеличено выделение билирубина – явление патологическое и называется билирубинурией.

Билирубинурия возникает в результате затруднения прохождения из печени желчных пигментов в тонкий кишечник. Подобное явление имеет место главным образом при 2-х типах желтух: печеночной и паренхиматозной (острые вирусные, токсические, токсико-аллергические гепатиты, различные виды цирроза, гипоксические состояния, например, в тяжелых случаях сердечной недостаточности) и подпеченочной (нарушение проходимости внепеченочных желчевыводящих путей за счет воспаления, закупорки камнем, опухолью, рубцовой деформации).

Определение желчного пигмента – билирубина в моче производят по специальному требованию врача. В тех случаях, когда моча имеет подозрительный на наличие желчного пигмента цвет (зеленовато-желтый, буровато-желтый, насыщенно-желтый), лаборант обязан произвести реакцию на билирубин независимо от указаний лечащего врача. На наличие билирубина указывает желтоватая окраска пены, образующаяся при взбалтывании мочи.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖЕЛЧНЫХ ПИГМЕНТОВ В МОЧЕ

ПРОБА ТРУССО - РОЗИНА

Принцип: основан на окислении билирубина в биливердин зеленого цвета под действием йода.

Реактивы: 1% спиртовой раствор йода

Ход анализа: на 5-8 мл не фильтрованной мочи осторожно наслаивают 1% спиртового раствора йода

Результат реакции: при наличии желчных пигментов на границе двух жидкостей появляется зеленое окрашивание (кольцо).

ПРОБА С РЕАКТИВОМ ФУШЕ

Принцип: основан на окислении билирубина хлоридом железа (Ш), входящим в состав реактива Фуше, после осаждения его хлоридом бария

Реактивы: 1. Реактив Фуше:

трихлоруксусная кислота – 25 г

дистиллированная вода – 100 мл

хлорид железа (III) – 1г

2. 10% раствор хлорида бария

Ход анализа: к 5-8 мл мочи добавляют 2 мл хлорида бария, смешивают, фильтруют. Фильтр раскладывают на сухую фильтровальную бумагу. На середину фильтра наносят каплю реактива Фуше.

Результат реакции: при наличии желчных пигментов появляется сине-зеленое окрашивание

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОБИЛИНА В МОЧЕ

В норме в свежевыпущенной моче уробилиногеновые тела представлены следами стеркобилиногена, которые не обнаруживаются обычными качественными реакциями. Повышенное выделение уробилиногеновых тел с мочой называется уробилиногенурией.

Уробилиногенурия встречается в основном при следующих заболеваниях:

- паренхиматозных поражениях печени
- гемолитических процессах (желтухах)
- при кишечных заболеваниях (энтероколиты, запоры, кишечная непроходимость)

РЕАКЦИЯ БОГОМОЛОВА:

Принцип: основан на способности уробилина давать с сульфатом меди (II) соединение розово-красного цвета

Реактивы: 1. насыщенный раствор сульфата меди (П)

2. концентрированная соляная кислота

3. хлороформ

Ход анализа: к 8-10 мл мочи добавляют 3 мл насыщенного раствора сульфата меди (П). При образовании помутнения добавляют несколько капель соляной кислоты. Через 5 мин добавляют 1мл хлороформа. Перемешивают.

Результат реакции: при наличии в мече уробилина хлороформ окрашивается в розовый или медно-красный цвет.

СЕМИНАРСКО – ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6

ТЕМА: Гематурии. Гемоглобинурии. Индиканурии.

Мотивация темы. Гематурии - появление эритроцитов в моче чаще всего наблюдается при патологических состояниях: заболеваниях почек и мочевыводящих путей. Для дифференциации почечной гематурии от внепочечной проводится 3-х стаканная проба. Наличие крови выявляется химическим путем – пробой с амидопирином или микроскопией препаратов мочи.

Гемоглобинурии – появление гемоглобина в моче, наблюдается при внутрисосудистом гемолизе эритроцитов, причиной которого может быть переливание несовместимой по групповой и резус принадлежности крови, при отравлении сульфаниламидными препаратами, при некоторых инфекционных заболеваниях и т.д. Обнаружение пигмента гемоглобина проводят амидопириновой пробой.

Индиканурия – появление индикана в моче. Увеличение индикана и в крови и в моче отмечается при непроходимости тонких кишок, туберкулезе кишечника, распаде тканевых белков организма (при абсцессе, новообразованиях).

Обнаружение индикана, крови и гемоглобина в моче проводится по специальному назначению врача.

Цель и задачи внеаудиторной самостоятельной работы.

1. Изучить классификацию гематурий, причину их появления.
2. Изучить методику и цель проведения 3-х стаканной пробы.
3. Изучить классификацию и причины развития гемоглобинурий.
4. Изучить методику обнаружения кровяного пигмента в моче пробой с амидопирином.
5. Изучить процесс образования индикана в моче, причины появления индикана в моче.

6. Изучить методику обнаружения индикана в моче пробой Яффе.

Вопросы для самостоятельной подготовки.

1. Изучить понятие «гематурия».
2. Изучить классификацию гематурий и причины их появления.
3. Изучить методику проведения 3-х стаканной пробы и цель ее проведения.
4. Изучить понятие «макрогематурии». При какой патологии появляется?
5. Изучить понятие «микрогематурия». При какой патологии появляется?
6. Изучить понятие «гемоглобинурия».
7. Изучить классификацию гематурий, причины их появления в моче.
8. Изучить методику обнаружения кровяного пигмента в моче пробой с амидопирином: принцип метода, реактивы и особенности их приготовления, приготовление уксусно-эфирной вытяжки, цель ее приготовления, ход исследования, отсчет результатов, диагностическое назначение исследования.
9. Законспектировать ***в дневнике*** методику обнаружения кровяного пигмента в моче пробой с амидопирином.
10. Изучить понятие «индиканурия».
11. Изучить механизм образования индикана в организме.
12. Изучить методику обнаружения индикана в моче пробой Яффе: принцип метода, реактивы, ход исследования, отсчет результатов, диагностическое значение пробы.
13. Законспектировать ***в дневнике*** методику обнаружения индикана в моче пробой Яффе.
14. ***В тетради для самостоятельной работы*** выполнить графический диктант по теме занятия.
15. Ответить на вопросы для самоконтроля

Вопросы для самоконтроля.

1. Что означает термин «гематурия»?
2. Что означает термин «гемоглобинурия»?

3. Расскажите классификацию гематурий.
4. Какими причинами может быть вызвана ложная гематурия?
5. Что означает термин «ренальная гематурия»?
6. Что означает термин «постренальная гематурия»?
7. Что означает термин «смешанная гематурия»?
8. Следствием какой патологии является органическая гематурия?
9. Вследствие каких причин развивается функциональная почечная гематурия? У кого чаще встречается?
10. Какой вид гематурии развивается при воспалительных процессах и травмах мочевыводящих путей?
11. При геморрагических диатезах и авитаминозе «С» какой вид гематурии развивается в организме?
12. Что означает термин «микрогематурия»? При каких патологических состояниях может появляться?
13. Что означает термин «макрогематурия»? При каких патологических состояниях может появляться?
14. С какой целью проводится 3-х стаканная проба? Расскажите методику проведения.
15. Оцените результаты исследования, если при проведении 3-х стаканной пробы:

- кровь обнаружена во всех порциях
- кровь обнаружена только в 1-й порции
- кровь обнаружена только в 3-й порции

16. Что означает термин гемоглобинурия»?
17. Покажите общую причину развития гемоглобинурий.
18. Раскройте классификацию гемоглобинурий.
19. Назовите причины, при которых развивается первичная (идиопатическая) гемоглобинурия?
20. Назовите причины, при которых развивается вторичная (симптоматическая) гемоглобинурия.

21. Раскройте принцип определения кровяного пигмента в моче пробой с амидопирином.
22. С какой целью готовится уксусно-эфирная вытяжка?
23. Какое требование предъявляется к посуде при определении крови в моче?
24. Какое требование предъявляется к моче при проведении исследования на кровь?
25. Расскажите механизм образования индикана в механизме. При какой патологии увеличивается концентрация индикана и в крови и в моче?
26. О чем говорит увеличение концентрации индикана в крови и отсутствие его в моче? Раскройте причину данного явления.
27. Расскажите принцип определения индикана в моче реакцией Яффе.
28. С какой целью добавляется хлороформ при проведении реакции Яффе?

Информационные материалы.

- Конспект лекции
- Методическая разработка для студентов.

Задание для самоподготовки

Графический диктант. **«Гематурии. Гемоглобинурии. Индиканурии».**

Задание:

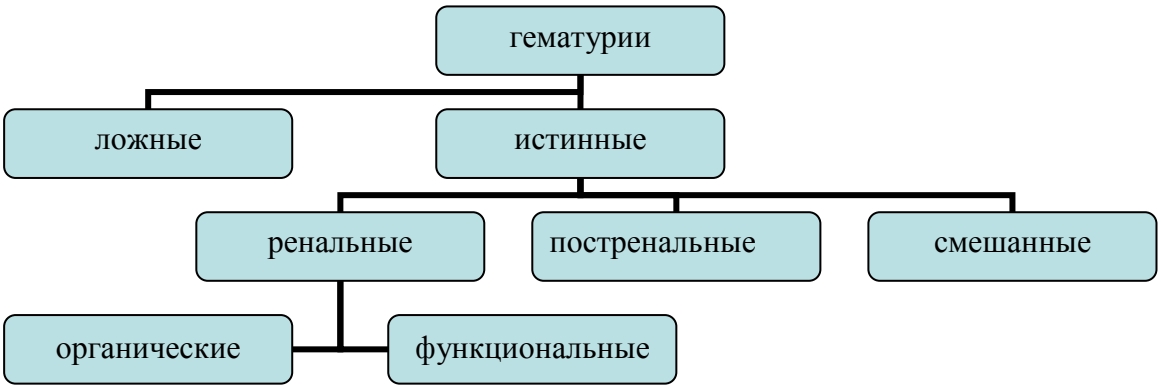
1. Поставьте точки через равные промежутки. Количество просветов должно соответствовать количеству вопросов – 23.
2. Положительный ответ отметьте знаком ^

   Отрицательный (неправильный) ответ обозначьте знаком _

Верно ли, что:

1. Гематурия – появление эритроцитов в моче.
2. Органические гематурии возникают вследствие повышения проницаемости клубочкового фильтра и чаще наблюдаются у детей грудного и раннего возраста.
3. Постренальные гематурии чаще наблюдаются при воспалительных процессах и травмах мочевыводящих путей.

4. Смешанные гематурии являются следствием поражения паренхимы почек и чаще наблюдаются при нефрозонефритах.
5. Микрогематурия – примесь крови в моче видна невооруженным глазом.
6. Классификация гематурий следующая:



7. Значение 3-х стаканной пробы: разграничение почечной гематурии и гематурии из нижних мочевыводящих путей.
8. Отсчет результатов 3-х стаканной пробы:

а) кровь во всех 3-х порциях – при заболевании мочевого пузыря

б) кровь в 3-й порции мочи – при заболеваниях почек

в) кровь в 1-й порции мочи – из мочеиспускательного канала

9. Гемоглобинурия – появление свободного гемоглобина в мочи при усиленном внутрисосудистом гемолизе эритроцитов.
11. Первичные гемоглобинурии встречаются при переливании несовместимой по групповой и резус – принадлежности, при аллергических заболеваниях, при отравлении сульфаниламидными препаратами, HCl и т.д.
12. Вторичные гемоглобинурии наблюдаются при сильных переохлаждениях, усиленных физических нагрузках, после эпилептических припадков.

13. Все реакции на обнаружение крови в моче сводятся к обнаружению кровяного пигмента путем гемолиза эритроцитов и извлечения из них гемоглобина.
14. Основным свойством гемоглобина в химической реакции является его способность отнимать водород от некоторых органических соединений и переносить его на перекись водорода с образованием окрашенных соединений.
15. Цель приготовления уксусно-эфирной вытяжки – это гемолиз эритроцитов под влиянием уксусной кислоты и извлечение гемоглобина из мочи при помощи эфира.
16. Приготовление уксусно-эфирной вытяжки: 10-15 мл отфильтрованной или отцентрифугированной мочи добавить 2 мл 20% раствора уксусной кислоты и 2 мл эфира.
17. Индикан – конечный продукт гниения белков, содержащих в своем составе аминокислоту триптофан.
18. Индикан образуется в печени при обезвреживании индола путем соединения индола с серной кислотой.
19. Индикан – нормальная составная часть мочи и обнаруживается обычно качественными реакциями.
20. Резкое увеличение индикана в моче и в крови наблюдается при усилении гнилостных процессов в кишечнике, при длительных запорах, непроходимости тонких кишок, туберкулезе кишечника, а также при усиленном распаде тканевых белков при абсцессах, опухолях.
21. Увеличение концентрации индикана в крови и моче наблюдается при почечной недостаточности, а именно при нарушении клубочковой фильтрации.
22. Основные требования к моче при обнаружении индикана: кислая реакция, идеальная прозрачность, отсутствие глюкозы.
23. Принцип пробы Яффе: к 3-4 мл, освобожденной от белка мочи, добавить 3-4 мл насыщенного раствора сульфата меди (II), затем при помутнении

добавить несколько капель концентрированной соляной кислоты (до просветления раствора) и 1мл хлороформа.

Аудиторная самостоятельная работа.

«ОБНАРУЖЕНИЕ КРОВИ И ИНДИКАНА В МОЧЕ»

Учебная цель:

1) Изучить и отработать методику обнаружения крови в моче с бензидином.
2) Изучить и отработать методику обнаружения крови в моче с 5% спиртовым раствором амидопирина.
3) Изучить методику проведения исследования 3-х стаканной пробы.
4) Изучить и отработать методику обнаружения индикана в моче пробой Яффе.
5) Закрепить методику определения физических свойств в моче белка, сахара, кетоновых тел, уробилина и желчных пигментов.

Место проведения практики: лаборатория клинических исследований АМК

Время проведения практики: 6 часов

Материальное оснащение:

Оборудование:	Реактивы:
1. Цилиндр на 50 мл	1. 20% раствор сульфосалициловой кислоты
2. Пробирки химические	2. Реактив Робертса
3. Пипетки разного объема	3. 20% раствор уксусной кислоты
4. Черный фон	4. Универсальный индикатор
5. Фильтровальная бумага	5. Экспресс - тесты на кровь
6 . Почкообразный тазик	6. Реактив Гайнеса
7. Штатив для пробирок	7. Концентрированная соляная кислота
8. Урометр	8. Хлороформ
9. Воронки	9. 1% спиртовой раствор йода
10. Водяная баня	10. Насыщенный раствор сернокислой меди
11. Пробирки центрифужные с делениями	11.Ледяная уксусная кислота
	12. Бензидин кристаллический
12. Весы с разновесом	13. Гидропирит в таблетках или 3% перекись

	водорода 14.Эфир диэтиловый 15. 5% спиртовой раствор амидопирина 16. 2% раствор марганцево-кислого калия

К практическому занятию студент должен

знать:

- требования к моче при обнаружении крови
- цель и методику проведения 3-х стаканной пробы
- приготовление 2% раствора бензидина на ледяной уксусной кислоте
- приготовление уксусно-эфирной вытяжки. С какой целью готовят уксусно-эфирную вытяжку?
- методику обнаружения крови в моче с пробой с бензидином
- методику обнаружения крови в моче с амидопирином
- методику обнаружения индикана в моче пробой Яффе

отработать:

- методику приготовления эфирной вытяжки
- методику обнаружения крови с бензидином и амидопирином
- методику обнаружения индикана

уметь рассчитать:

- навеску бензидина для приготовления 5 мл 2% раствора бензидина на ледяной уксусной кислоте

Деятельность студентов на практическом занятии.

I. Организационный момент:

- рапорт дежурного
- выяснение неясных вопросов, возникающих у студентов при самоподготовке

П. Опрос по теме

1.С какой целью проводят определение крови в моче?

2. Принцип обнаружения крови в моче.

3. Приготовление уксусно-эфирной вытяжки. С какой целью ее готовят?

4. Какие реактивы используются для проведения пробы с бензидином?

5. Рассчитайте навеску бензидина для приготовления 5 мл 2% раствора бензидина на ледяной уксусной кислоте. Что является растворителем?

6. Методика обнаружения крови с бензидином.

7. Какие реактивы используют для проведения пробы с амидопирином?

8. Рассчитайте навеску для приготовления 50 мл 5% спиртового раствора амидопирина. Что является растворителем?

9. Методика обнаружения крови в моче с амидопирином.

10. Диагностическое значение обнаружения крови в моче. Трехстаканная проба.

11. Принцип обнаружения индикана в моче.

12. Какие реактивы используются для обнаружения индикана в моче?

13. Требования к моче при обнаружении индикана.

14. Методика обнаружения индикана пробой Яффе.

15. Диагностическое значение обнаружения индикана в моче.

Ш. Самостоятельная работа.

1. Определить физические свойства, определить белок, глюкозу, кетоновые тела, желчные пигменты и уробилин в 10 мочах.

2. Исследовать мочу на наличие крови:

- с бензидином в 3-х стаканной пробе,
- с амидопирином в 5 предложенных преподавателем мочах:

а) приготовить 5 мл 2% раствора бензидина

б) приготовить из предложенных проб уксусно-эфирную вытяжку:

- в 8 химических пробирках (3 пробирки – 3-х стаканная проба и 5 пробирок с мочой) налить по 10 мл не фильтрованной, взболтанной мочи (номер на пробирке должен соответствовать номеру исследуемой мочи)
- во все пробирки внести по 2 мл 20% раствора уксусной кислоты
- в 1-ю пробирку внести 2 мл эфира (добавлять в вытяжном шкафу), закрыть пробкой, перемешать не встряхивая
- поставить пробирку отстояться в штатив (пробку не открывать)

- то же проделать с остальными образцами мочи

- уксусно-эфирная вытяжка отстаивается сверху

- перенести эфирную вытяжку в чистые сухие пробирки: пипеткой на 2 мл с оттянутым носиком с помощью груши: грушу сжать на воздухе, конец пипетки ввести в эфирную вытяжку, и осторожно разжимая грушу, отсосать верхний слой так, чтобы в пипетку не попала моча, перенести содержимое в пробирку.

• экспресс - тестами в оставшихся 5мочах:

- изучить и законспектировать инструкцию

- провести экспресс - определение

lV. Оформление дневников:

- зарисуйте положительную и отрицательную пробу для каждой методики
- оформите результаты работы в виде бланка пример: моча № 1

цвет –

прозрачность –

относительная плотность –

реакция –

белок –

сахар –

кетоновые тела –

желчные пигменты (по методике ….) –

уробилин (по методике ….) –

кровь в моче(по методике ….) –

индикан –

V. Отдельно зарисуйте трехстаканную пробу, результат определения в ней крови, оцените результате, предположите локализацию патологического процесса.

Vl. Сдайте дневник на проверку преподавателю.

VII. Приберите рабочее место, вымойте лабораторную посуду.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРОВИ В МОЧЕ

В норме у здоровых людей в моче лишь изредка появляются единичные эритроциты, которые всегда могут быть обнаружены микроскопически.

Гематурия – появление эритроцитов в моче. Гематурии чаще всего наблюдается при патологических состояниях и могут быть истинными и ложными.

Ложные гематурии могут быть следствием попадания в мочу примеси крови из половых органов.

Истинные гематурии могут быть почечными (ренальными), внепочечными (постренальными) и смешанными.

Почечные гематурии появляются при поражении паренхимы почек (органические гематурии), и вследствие повышения проницаемости почечного фильтра (функциональные) при заболеваниях: нефрозо - нефриты, инфаркт почек, тромбоз почечных вен, сепсис и т.д.

Внепочечные гематурии появляются при травмах и воспалительных процессах мочевыводящих путей, при заболеваниях: пиелиты, пиелоциститы, опухоли.

Смешанные гематурии – при геморрагических диатезах, гипо- и авитаминозе С, анемиях, врожденных дефектах почек.

Гемоглобинурия – появление свободного гемоглобина в моче.

Первичные гемоглобинурии встречаются при сильном охлаждении тела, при усиленных физических нагрузках, после эпилептических припадков и т.д.

Вторичные гемоглобинурии наблюдаются при переливании несовместимой по резус-фактору и групповой принадлежности крови, при аллергических заболеваниях, при отравлении сульфаниламидными препаратами, соляной кислотой, сероводородом и т.д.

Принцип обнаружения крови в моче: все реакции для обнаружения крови (эритроцитов и гемоглобина) в моче сводятся к нахождению кровяного пигмента гемоглобина путем гемолиза эритроцитов и освобождения из них гемоглобина. Гемоглобин способен отнимать водород от некоторых

органических соединений (бензидина, амидопирина, гваяковой смолы) и переносить его на перекись водорода с образованием окрашенных соединений.

Для повышения чувствительности качественных проб кровяной пигмент извлекают из мочи эфиром - готовят уксусно-эфирную вытяжку:

- проба с бензидином
- проба с амидопирином

ТРЕХСТАКАННАЯ ПРОБА

Цель исследования: для разграничения почечной гематурии и гематурии из нижних мочевых путей.

Методика исследования: за одно мочеиспускание собирается три порции мочи:

1-я – моча в начале мочеиспускания

2-я – моча из середины мочеиспускания

3-я – моча конца мочеиспускания

Отсчет результатов: 1. кровь во всех 3-х порциях – при заболевании почек

2. кровь в 3-й порции – при воспалении мочевого пузыря

3. кровь в 1-й порции – из мочеиспускательного канала

МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КРОВИ И КРОВЯНОГО ПИГМЕНТА В МОЧЕ

Принцип: гемоглобин обладает свойством отнимать водород от некоторых органических соединений (гваяковая смола, амидопирин, бензидин и др.) и передавать его перекиси водорода, в результате этого образуются красящие вещества.

ПРОБА С БЕНЗИДИНОМ

Реактивы: 1. Уксусный раствор бензидина 2% на ледяной уксусной кислоте (раствор должен быть бесцветным)

2. Перекись водорода -3% раствор (готовят перед использованием из свежего раствора пергидроля или таблеток гидропирита – 1 таблетка на 15 мл дистиллированной воды)

3. Уксусная кислота – 20% раствор

4. Эфир диэтиловый

Ход определения:

1. *Приготовление уксусно-эфирной вытяжки*: к 10 мл не фильтрованной взболтанной мочи прибавляют 2 мл уксусной кислоты и 2 мл эфира. Содержимое пробирки тщательно смешивают, не встряхивая. Эфир отстаивается сверху. Полученную вытяжку отсасывают в чистую сухую пробирку пипеткой с грушей (пипетка должна быть с оттянутым носиком)

2. *Пробу проделывают с уксусно-эфирной вытяжкой*. К 1 мл вытяжки прибавляют 5-6 капель раствора бензидина и 8-10 капель 3% раствора перекиси водорода, при наличии крови в моче появляется сине-зеленое окрашивание.

ПРОБА С АМИДОПИРИНОМ

Реактивы: 1. 5% спиртовой раствор амидопирина

2. 3% раствор пероксида водорода (готовят перед использованием)

3. эфир диэтиловый

Ход определения:

Пробу проводят с уксусно-эфирной вытяжкой. К 1 мл эфирной вытяжки прибавляют 8 капель 5% спиртового раствора амидопирина и 8 капель 3% раствора перекиси водорода. При наличии кровяного пигмента вытяжка окрашивается в фиолетовый цвет.

Примечание:

При определении кровяного пигмента в моче придерживаются следующих правил:

- исследование производят в свежевыпущенной и хорошо взболтанной моче, в абсолютно чистой посуде
- для реакции используют химически чистые, не вышедшие из срока годности реактивы

- концентрируют гемоглобин и освобождают мочу от некоторых сопутствующих веществ, дающих аналогичный результат реакции. Для этого готовят уксусно-эфирную вытяжку.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДИКАНА В МОЧЕ

Индиканурия

Индиканурия – выделение индикана в моче. Индикан является составной частью мочи, но количество его в моче очень незначительно и не определяется обычными качественными реакциями.

Индикан образуется в тонком кишечнике. Это конечный продукт, образующийся при гниении белков, содержащих аминокислоту триптофан. При распаде триптофана сначала образуются скатол и индол. Эти вещества являются ядами для организма и вызывают интоксикацию при накоплении их. Индол и скатол подвергаются обезвреживанию в печени путем соединения с активированной серной и глюкуроновой кислотой. Калиевая соль индоксилсерной кислоты – это и есть индикан. Индикан выводится из организма почками.

Индиканурия наблюдается при заболеваниях, протекающих с усиленным распадом тканевого белка (абсцессы, опухоли, гнилостные бронхиты) или при интенсивном гниении белков в кишечнике (длительные запоры, непроходимость тонких кишок, туберкулез кишечника).

Увеличение концентрации индикана в крови (***индиканемия)*** и отсутствие его в моче говорит о почечной недостаточности, а именно, о поражении клубочков нефрона и нарушении их фильтрационной способности (индикан не фильтруется в первичную мочу).

В нормальной моче индикан содержится в незначительных количествах, которые не обнаруживаются обычным путем. ***Индиканурия*** встречается при интенсивном гниении белковых веществ в кишечнике (колит, непроходимость кишечника, рак запоры), а также при усиленном распаде белков в организме (распад опухолей, абсцессы и др.). Индикан определяется в моче, освобожденной от белка.

ПРОБА ЯФФЕ

Принцип метода: индикан окисляясь, превращается в краситель индиго, которая окрашивает хлороформ в синий, голубой или фиолетовый цвет

Реактивы: 1. концентрированная соляная кислота

2. хлороформ

3. 2% раствор перманганата калия

Ход определения:

В пробирку набирают 5-6 мл мочи и смешивают с равным количеством концентрированной соляной кислоты, добавляют 1,5-2,0 мл хлороформа и 2-3 капли раствора перманганата калия. Отверстие пробирки закрывают пробкой. Содержимое пробирки хорошо смешивают, проворачивая пробирку 15-20 раз. Оставляют стоять на 5 мин. При наличии в моче индикана нижний хлороформенный слой окрашивается в сине-фиолетовый цвет. В зависимости от интенсивности окраски пишут:

а) реакция слабо-положительная

б) реакция положительная

в) реакция резко-положительная

СЕМИНАРСКО – ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7 и № 8

Микроскопическое исследование осадка мочи: ориентировочный метод

Мотивация темы. В клинической практике анализ мочи анализ мочи является основным и наиболее доступным для исполнения. Одним из видов исследования мочи, входящих в общий анализ, является микроскопический. Нормальная моча содержит единичные элементы организованного осадка: лейкоциты, эритроциты, плоский эпителий и в небольшом количестве неорганизованные осадки.

При патологических состояниях почек и мочевыводящих путей количество организованного осадка увеличивается (например: при воспалительных процессах увеличивается количество лейкоцитов и т.д.) или появляются элементы, которые в моче здорового человека не встречаются (например: белковые цилиндры, которые встречаются при почечной патологии).

Дифференцируя элементы мочевого осадка, лабораторная диагностика помогает клиницистам в постановке диагноза, дифференциации заболевания почек от заболеваний мочевыводящих путей и в контроле за лечением.

ЗАНЯТИЕ № 7

Цель и задачи внеаудиторной самостоятельной работы. *Изучение ориентировочного метода исследования осадка мочи в норме.*

1. Изучить цель проведения ориентировочного исследования осадка мочи.
2. Изучить морфологическую характеристику организованных элементов. Изучить морфологическую характеристику неорганизованных элементов осадка мочи.
3. Изучить правила сбора, подготовки мочи к микроскопическому исследованию, условия микроскопирования, требования к препаратам.
4. Ознакомиться со способами идентификации неорганизованного осадка мочи.

Задания для самостоятельной подготовки.

1. Изучить материал методической разработки по теме «Микроскопия мочи», раздел «Элементы, встречающиеся при микроскопии» - учебник А.Я.Любиной «Клинические лабораторные исследования» стр. 22-23, 41 и Приложение №1:
   - Изучить морфологическую характеристику организованных осадков мочи.
   - Изучить морфологическую характеристику неорганизованных элементов осадка мочи.
   - Изучить цель и методику проведения ориентировочного метода микроскопического исследования осадков мочи.
   - Ознакомиться со способами идентификации неорганизованных осадков мочи.
2. Повторить правила работы с центрифугой (лекция по ТЛР).
3. Повторит устройство микроскопа и технику микроскопирования нативных препаратов (лекция по ТЛР).
4. Законспектируйте в ***дневнике*** морфологическую характеристику элементов осадка (кроме патологических, редко встречающихся).
5. Изучите правила выписывания ответов на бланках.
6. Ответьте на вопросы для самоконтроля.

Вопросы для самоконтроля.

1. Сформулируйте цель проведения ориентировочного исследования осадка мочи.
2. Назовите классификацию осадков мочи.
3. Перечислите элементы организованного осадка, опишите их морфологические свойства.
4. Чем представлен неорганизованный осадок мочи?
5. Перечислите неорганизованные осадки кислой мочи, опишите их.
6. Перечислите неорганизованные осадки щелочной мочи, опишите их свойства.

7. Какие свойства, кроме микроскопии, можно применить для идентификации неорганизованных осадков мочи?
8. Расскажите правила сбора мочи с объяснением, почему именно так, а не иначе, подготовку мочи для исследования, правила сбора осадка мочи.
9. Расскажите правила сбора центрифугирования.
10. Расскажите правила приготовления и требования к нативным препаратам осадка мочи.
11. Расскажите условия микроскопирования нативных препаратов. Как оцениваются при микроскопии элементы организованного осадка и неорганизованный осадок. Сколько полей зрения надо изучить?
12. Как правильно заполнить бланки анализов?

ЗАНЯТИЕ № 8

Цель и задачи внеаудиторной самостоятельной работы. *Изучение исследования ориентировочного осадка мочи при патологии.*

1. Повторить и закрепить знания по характеристике морфологических особенностей элементов осадка мочи.
2. Изучить клиническое значение появления тех или иных элементов осадка в моче.
3. Изучить морфологическую характеристику и клиническое значение обнаружения патологических (редко встречающихся) элементов мочи.

Задания для самостоятельной работы:

1. Повторите морфологическую характеристику элементов осадка.
2. Перечислите патологические осадки мочи, опишите их характеристику.
3. Изучите материал лекции по теме «Микроскопическое исследование осадка мочи», обратите особое внимание на клиническое значение появления тех или иных осадков в моче.
4. Изучите раздел темы «Моча при некоторых заболеваниях», учебник А.Я.Любина «Клинические лабораторные исследования», стр.26-27.
5. Изучите приложение №2 «Клиническое исследование мочи».

6. ***В тетради для самостоятельной работы*** выполните задание тестового контроля по теме (приложение №3).

Информационные материалы

1. А.Я.Любина «Клинические лабораторные исследования»,стр.22-27,4-42.
2. Лекция по теме «Микроскопическое исследование мочи».
3. Методическая разработка для студентов по теме занятия.
4. Приложение №1 «Микроскопическая картина организованных и неорганизованных осадков мочи».
5. Приложение №2 «Способы идентификации неорганизованного осадка мочи».
6. Приложение №3. «Клиническое значение исследования мочи».

Задания тестового контроля по теме:

«Микроскопическое исследование осадка мочи»

Инструкция: 1. Выполните задания на восстановление соответствия

2. Выполните задания открытой формы, вставляя соответствующие определения

1. *Выберите соответствия между количеством клеточных элементов осадка и терминами:*

1) лейкоциты 10 – 15 в п/зр.	а) макрогематурия
2) эритроциты 5 – 6 в п/зр.	б) норма
3) лейкоциты 80 – 100 в п/зр.	в) пиурия
4) эритроциты сплошь в п/зр.	г) норма
5) лейкоциты 1 – 2 в п/зр.	д) микрогематурия
6) эритроциты единичные в препарате	е) лейкоцитурия

2. *Выберите соответствие между симптомом (осадки мочи) и патологическим состоянием*

1) лейкоцитурия	а) нефротический синдром
2) макрогематурия	б) воспалительный процесс в почках и мочевыводящих путях
3) цилиндрурия	
4)мочевая кислота в большом	в) мочекислый диатез

количестве

5) трипельфосфаты и аморфные фосфаты в большом количестве

г) цистит

д) острый нефрит

3. *Симптом цилиндрурии является показателем _____ протеинурии*
4. *Ранним синдромом кандидамикоза является появление в моче _____*
5. *Выберите соответствие между реакцией мочи и осадком мочи:*

1) кислая моча	а) трипельфосфаты
2) щелочная моча	б) оксалаты
3) нейтральная моча	в) аморфные ураты
	г) аморфные фосфаты
	д) мочевая кислота
	е) мочекислый аммоний
	ж) углекислая известь

6. *Выберите соответствие между классификацией и осадками мочи:*

1) осадки организованной мочи	а) углекислая известь
2) осадки неорганизованной мочи	б) цистин
3) осадки патологической мочи (редко встречающиеся)	в) лейкоциты
	г) восковидные цилиндры
	д) холестерин
	е) мочевая кислота
	ж) билирубин
	з) почечный эпителий

7. *Обнаружение большого количества слизи в правильно собранной моче свидетельствует _____ процессах мочевыводящих путей.*
8. *Бактериурия в свежевыделенной моче отмечается при _____ заболеваниях мочевыводящих путей (сроки течения заболевания*)

Аудиторная самостоятельная работа.

МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОСАДКОВ МОЧИ

***Учебная цель*: экспериментально изучить методику проведения ориентировочного исследования осадка мочи.**

- изучить работу на центрифуге
- изучить технику приготовления препаратов для микроскопии из осадков мочи
- изучить морфологическую характеристику клеточных элементов, встречающихся в осадке мочи
- разобрать понятия: «организованные» и «неорганизованные» осадки мочи

Место проведения практики: лаборатория клинических исследований АМК

Время проведения практики: 6 часов

Материальное оснащение:

Оборудование: 1 центрифуга

2.микроскоп

3.предметные стекла

4.покровные стекла

5.центрифужные пробирки

К практическому занятию студент должен

знать:

- правила сбора осадка мочи
- правила центрифугирования
- правила приготовления препаратов из осадка мочи
- условия микроскопирования
- характеристику элементов мочевого осадка
- диагностическое значении микроскопического исследования

отработать:

- технику сбора осадка мочи
- технику центрифугирования
- технику приготовления препаратов из осадка мочи
- технику микроскопирования нативных препаратов

Деятельность студента на практическом занятии:

1.Организационный момент:

- рапорт дежурного
- выяснение вопросов, возникающих при самоподготовке

П.Опрос по теме

1.Как получить осадок мочи?

2.Правила центрифугирования.

3.Приготовление препарата из осадка мочи.

4.Виды осадков мочи.

5.Характеристика неорганизованных осадков:

а) кислой мочи

б) щелочной мочи

6. Характеристика организованных осадков.

7. Осадки нормальной мочи.

8. Диагностическое значение исследования осадка мочи.

Ш.Самостоятельная работа студентов:

1.Собрать осадки мочи в центрифужные пробирки.

2.Отцентрифугировать мочу в течение 5-7 мин при 1500 об/мин.

3.Приготовить микроскоп к работе: окуляр х 7, объективы х 8 и х 40, конденсор опущен, диафрагма сужена.

4. Быстрым опрокидыванием пробирки слить надосадочную жидкость одной мочи.

5.Пробирку с осадком встряхнуть.

6.Нанести на предметное стекло каплю осадка.

7.Покрыть каплю осадка покровным стеклом (осадок не должен выходить за пределы покровного стекла).

8.Провести микроскопию осадка сначала под малым увеличением х 7 на х 8 для обзора препарата, а затем под большим увеличением х 7 на 40 для выявления морфологии клеток.

9.Записать результаты микроскопии, элементы осадка зарисовать.

10.Аналогично провести микроскопию в 10 мочах.

11.После окончания работы прибрать рабочее место, вымыть посуду, продезинфицировать и выстирать ветошь.

!У.Оформление дневника:

- записать результаты микроскопии каждого осадка мочи
- зарисовать элементы осадка

Пример: плоский эпителий – 1-3 в п/зр

лейкоциты - 0-1 в п/зр

если оксалаты - в небольшом количестве в п/зр

У.Сдать дневник на проверку преподавателю.

У1.Записать домашнее задание.

МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОЧИ

1. Подготовка мочи к микроскопии

Мочу смешивают для равномерного распределения осадка. В центрифужную пробирку наливают приблизительно 10 мл мочи, центрифугируют 5-7 мин при 1500-2000 об/мин. После центрифугирования пробирку быстро опрокидывают для удаления надосадочной жидкости, затем приводят в исходное положение. Оставшийся на дне пробирки осадок встряхивают и небольшую каплю наносят на предметное стекло и покрывают покровным. Осадок мочи на должен выходить за пределы покровного стекла.

2. Условия микроскопии

Сначала микроскопируют под малым увеличением (окуляр х7, объектив х8), а затем под большим увеличением 7х40 (без иммерсии). Конденсор опущен, диафрагма слегка сужена.

Иногда по одному внешнему виду осадка можно судить о его характере. Плотные осадки – это осадки солей. Белый осадок – аморфные фосфаты, розовый осадок – ураты. Рыхлые осадки – это осадки форменных элементов: белый осадок – лейкоциты, бурый – эритроциты.

Организованные осадки мочи

К организованному осадку относятся форменные элементы крови – эритроциты, лейкоциты, эпителиальные клетки и цилиндры.

Эпителий.

Эпителиальные клетки в моче имеют различное происхождение. Они попадают в мочу при прохождении мочи по мочевыводящим путям.

Почечный эпителий.

Эпителий канальцев почек, чуть больше лейкоцитов, округлой формы. Ядро крупное круглое, но в некоторых клетках может быть не видно, клетки лежат иногда изолировано, частично скоплениями. В нормальной моче клетки почечного эпителия не обнаруживаются. Появляются в моче при нефритах, в большом количестве – при нефрозах, инфекционных заболеваниях, гломерулонефритах, нефротическом синдроме.

Плоский эпителий.

Многоугольной или округлой формы клетки с одним небольшого размера ядром стабильной незернистой цитоплазмой. Клетки плоского эпителия попадают в мочу из влагалища и мочеиспускательного канала. В моче мужчин обычно встречаются отдельные экземпляры эпителий, в то время, как в моче женщин плоский эпителий обнаруживается в большом количестве и располагается отдельно, скоплениями, пластами. Обнаружение в моче плоского эпителия диагностического значения не имеет.

Клетки переходного эпителия.

Имеют различную форму (полигональные, хвостатые, цилиндрические, округлые) с крупным ядром. Клетки выстилают слизистую оболочку мочевого пузыря, мочеточников, почечных лоханок. В нормальной моче встречаются единичные клетки, их количество увеличивается при воспалении мочевого пузыря, мочеточников, почечных лоханок, новообразованиях в мочевыводящих путях.

Эритроциты.

В мочевом осадке могут быть:

а) неизмененные, т.е. содержащие гемоглобин эритроциты

б) измененные, свободные от гемоглобина эритроциты

<u>Неизмененные эритроциты</u> имеют вид небольших круглых образований, слегка желтоватых или бесцветных, зернистости не имеют.

<u>Измененные эритроциты</u> могут быть звездчатой формы, сморщенные или разбухшие, потерявшие пигмент, с тонкой оболочкой в виде колец (теней) эритроцитов.

За эритроциты могут быть приняты дрожжевые грибки или кристаллы оксалатов круглой формы. Дифференцировать помогает следующие признаки:

1) грибки чечевичной формы, почкующиеся

2) оксалаты обычно разной величины – от очень мелких до крупных и разно преломляющих свет

3) прибавление к препарату капли слабой 5% уксусной кислоты вызывает гемолиз эритроцитов с образованием бесцветных колец, в то время, как грибки и оксалаты не изменяются.

Кровь в мочу попадает из почек и мочевыводящих путей, Наличие ее может быть обусловлено воспалительными или опухолевыми процессами, продвижением камней. Эритроциты встречаются при остром гломерулонефрите, при острой почечной недостаточности, при травме, инфаркте, туберкулезе почки.

Лейкоциты

Имеют вид небольших серых зернистых клеток округлой формы. В моче здорового человека встречаются единичные лейкоциты в поле зрения:

- *у женщин 1-2 в п/зр*
- *у мужчин 0-2 в п/зр*

В зависимости от реакции мочи лейкоциты имеют различный вид – в кислой моче они зернистые, круглые с дольчатым ядром; в щелочной моче – лейкоциты набухают, увеличиваются в размере и могут разрушаться.

Лейкоцитурия (пиурия) - выделение с мочой большого количества лейкоцитов, имеет важное значение и является признаком воспалительного процесса в мочевыводящих путях – пиелит, пиелонефрит, туберкулез почек, цистит, уретрит.

Цилиндры.

Белковые образования, не встречающиеся в моче здорового человека.

Гиалиновые цилиндры

Имеют нежные контуры, прозрачны, при ярком освещении плохо заметны, различной длины и ширины. Образуются из свернувшегося белка, встречаются при всех видах альбуминурий. Появляются в моче при заболеваниях почек, Могут появляться после усиленного занятия спортом, после длительного купания, при охлаждении, после усиленной физической нагрузки.

Зернистые цилиндры

Имеют более резкие контуры, непрозрачны, часто короткие и толстые, с перехватами, состоят из плотной зернистой массы, образуются из распавшихся клеток почечного эпителия или распавшегося на глыбки белка. Встречаются при острых и хронических нефритах, нефрозах, застойной почке.

Восковидные цилиндры

Крупные, длинные, широкие, серовато-желтоватого цвета, резко контурированные, однородной структуры. Встречаются при тяжелых хронических заболеваниях почек: нефрозах, нефросклерозах, амилоидозе, тяжелых интоксикациях.

Эпителиальные цилиндры

Состоят из клеток почечного эпителия. Обычно встречаются совместно с зернистыми цилиндрами. Появляются в моче при острых и хронических нефритах, нефрозах.

Гемоглобиновые цилиндры

Образования желто-коричневого, желто-бурого цвета с мелкой зернистостью, похожие на зернистые цилиндры. Образуются из свернувшегося гемоглобина, встречаются при остром геморрагическом нефрите.

Цилиндры из эритроцитов

Могут состоять из слепков эритроцитов. Встречаются при воспалении почек (нефритах), сопровождающихся гематуриями.

Цилиндроиды

По своему внешнему виду напоминают гиалиновые цилиндры. Они такие же прозрачные, но более длинные, один конец их закруглен, а другой – расщеплен или вытянут в виде нити. Образуются из слизи, могут встречаться в нормальной моче.

Бактерии

В свежей моче здорового человека отсутствуют. Выделение бактерий с мочой называется бактериурией. Такая моча выделяется мутной и не просветляется после фильтрования. При микроскопии – подвижная кокковая флора или подвижные палочки различных размеров.

Неорганизованные осадки кислой мочи

Неорганизованный осадок состоит из солей и кристаллических образований, встречающихся в нормальной и патологической моче.

Неорганизованные осадки мочи не имеют большого диагностического значения, так как зависят от характера питья и питания, состояния водно-солевого обмена.

Аморфные ураты.

Состоят из аморфных мочекислых солей натрия, калия, магнезии и кальция. Осадок уратов обычно в виде небольших бесформенных кристаллов, обильный, окрашен в кирпично-красный, желтый либо оранжевый цвет, напоминает «песок».

Ураты растворяются при нагревании. Обильное количество уратов в моче появляется обычно при лихорадке, болезнях сердца и почек, при лейкозах,

при мочекислом диатезе. Ураты появляются часто также в моче здоровых людей после сильного физического напряжения, после сильной испарины.

Кристаллы мочевой кислоты.

Выделяются часто в виде ярко-желтого песка на дно сосуда в большом количестве при мочекислом диатезе. Под микроскопом кристаллы мочевой кислоты обычно имеют форму бочонка, точильных камней, расположенных крестообразно, ромбов, шестиугольной призмы. Изредка кристаллы мочевой кислоты имеют вид гимнастических гирь, розеток, пучков, снопов.

Щавелевокислая известь - оксалаты

Встречаются, как в кислой, так и в нейтральной среде и щелочной моче. Имеет форму почтовых конвертов, хорошо преломляет свет. Окраска – зеленовато-желтая. Размеры кристаллов различны.

Неорганизованные осадки щелочной мочи

Аморфные фосфаты.

Имеют вид аморфной бесцветной массы, состоящей из мелких зернышек. Очень похожи на ураты. Осадок фосфатов при нагревании увеличивается, чем отличается от уратов, которые при нагревании растворяются. Фосфаты легко растворяются в уксусной кислоте и не растворяются в едкой щелочи.

Углекислая известь

Под микроскопом имеет вид бесцветных, большей частью аморфных, реже кристаллических зернышек различной величины. Иногда эти зернышки расположены в виде друз либо кучками, иногда они принимают вид гимнастических гирь, барабанных палочек. Углекислая известь образует изредка на поверхности мочи блестящую пленку. Углекислая известь легко растворяется в уксусной кислоте.

Кислый мочекислый аммоний

Осадок окрашен в желто-бурый цвет. Под микроскопом имеет вид отдельных и расположенных группами шариков, окрашенных в бурый цвет. Чаще кристаллы имеют шиповидные выросты.

Трипельфосфаты

Под микроскопом имеет вид бесцветных кристаллов различной величины, формой напоминающие гробовые крышки, бородки пеа, листья папоротника. Трипельфосфаты обычно встречается в щелочной моче, хорошо растворяются в слабой уксусной и соляной кислотах. Встречаются в свежей моче при циститах.

Фосфорнокислая магнезия.

Эта соль встречается в осадке щелочной мочи редко. Она имеет вид удлиненных, сильно преломляющих свет ромбических пластинок различной величины. Фосфорнокислая магнезия в отличии от гипса, растворяется легко в уксусной кислоте, в щелочах не растворяется.

Патологические осадки мочи.

При тяжелых поражениях печени, глубоких нарушениях обмена веществ в моче могут появиться кристаллы холестерина, лейцина, тирозина, цистина, билирубина, гиппуровая кислота.

Холестерин. В виде тонких, прозрачных, прямоугольных пластинок с обломанным углом. Напоминают битые покровные стекла.

Гиппуровая кислота. В виде бесцветных ромбических призм, расположенных поодиночке или группами

Сернокислая известь. Имеет вид тонких со срезанными концами длинных призм, расположенных в виде розеток или одиночно.

Билирубин. Имеет вид красно-бурых зернышек, ромбических призм, погруженных чаще всего в слизь, в эпителий, в лейкоциты. Билирубин появляется в осадке мочи редко, при желтухе, карциноме печени, раке мочевого пузыря, нефрите.

Гемоглобин. Кровяной пигмент – гемоглобин – бывает в осадке мочи при гемоглобинурии в виде бурых зернышек, бурых глыбок, свободно лежащих либо включенных в мочевые цилиндры - цилиндры из красящего вещества крови.

Индиго. В результате гниения в кишечнике белковых веществ, в мочевом осадке изредка наблюдается индиго - иглообразные, ромбические либо глыбообразные кристаллы темно-синего цвета.

Чтобы отличить патологическое происхождение мутной мочи от солевой мути, необходимо провести следующие химические реакции:

1. 2-3 мл мочи нагреть в пробирке. Если мутность обусловлена наличием солей уратов – то она при нагревании исчезает. Ураты можно растворить путем добавления щелочи или реактива Селена: к осадку, оставшемуся в центрифужной пробирке, приливают 10 мл реактива Селена (5 г буры и 5 г борной кислоты растворяют в 100 мл горячей дистиллированной воды; раствор охлаждают). Содержимое пробирки смешивают. Ураты растворяются окончательно.
2. Если в первом случае осадок не растворился, то к моче добавляют несколько капель 10% раствора уксусной кислоты. Просветление мочи говорит о наличии в моче аморфных фосфатов.
3. Если при добавлении 10% раствора уксусной кислоты просветление сопровождается выделением газа, шипением, значит мутность обусловлена наличием солей карбонатов.
4. Если после добавления уксусной кислоты мутность не исчезает, следует прибавить каплю концентрированной соляной кислоты. Просветление мочи говорит о наличии в ней солей – оксалатов.

В случаях, когда мутность не исчезает после произведенных реакций, следует считать, что муть обусловлена наличием клеточных элементов или бактерий (от бактерий можно избавиться с помощью бактериальных фильтров или адсорбентов). Степень мутности определяю условно.

Приложение № 1

«Микроскопическая картина организованных и неорганизованных осадков мочи»

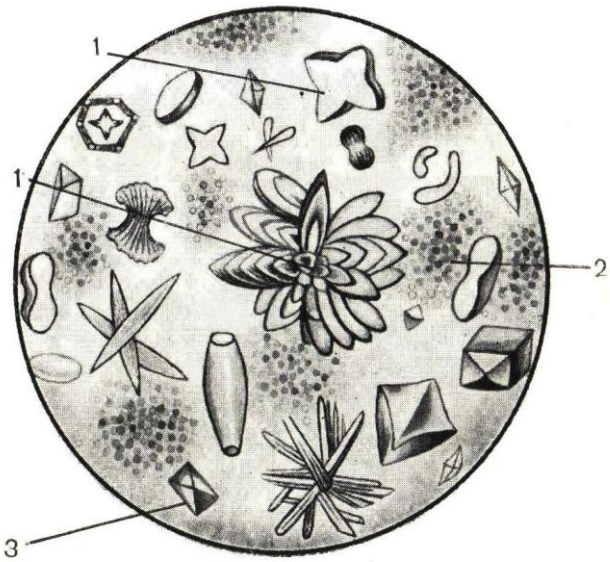


Рисунок 1.

Рисунок 1. Неорганизованные осадки мочи.

а – соли кислой мочи,

1- кристаллы мочевой кислоты, 2 - аморфные ураты,

3 - оксалаты.

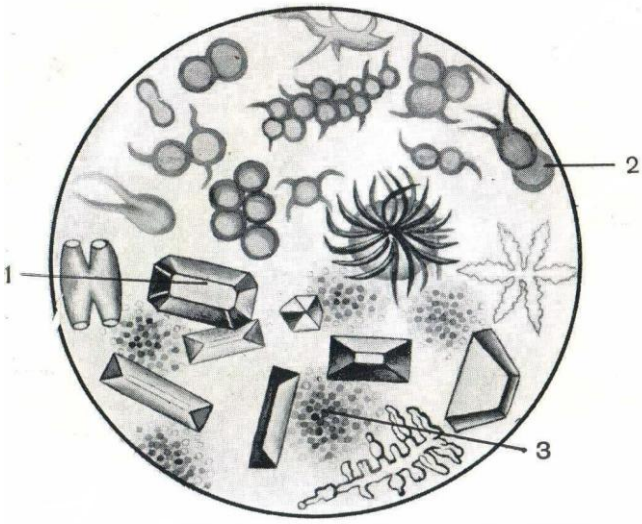


Рисунок 2.

Рисунок 2.

Неорганизованные осадки мочи.

б – соли щелочной мочи,

1 – кристаллы трипельфосфата,

2 - кислый мочекислый аммоний,

3 - аморфные фосфаты.

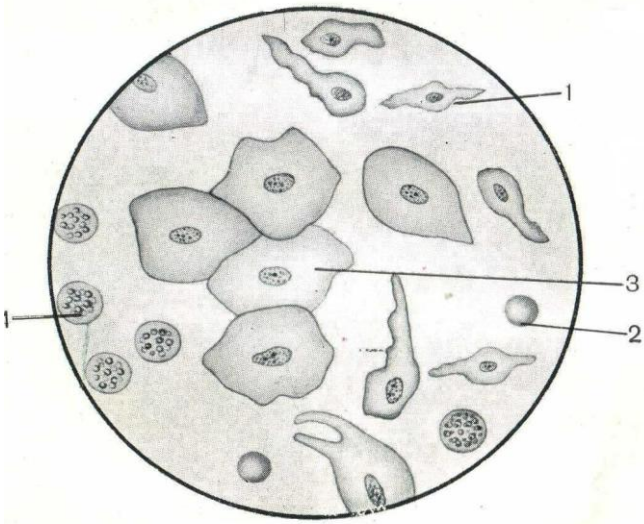


Рисунок 3.

Рисунок 3.

Организованные осадки мочи.

1 – полиморфный эпителий,

2 – эритроцит,

3 – плоский эпителий

4 – лейкоциты.

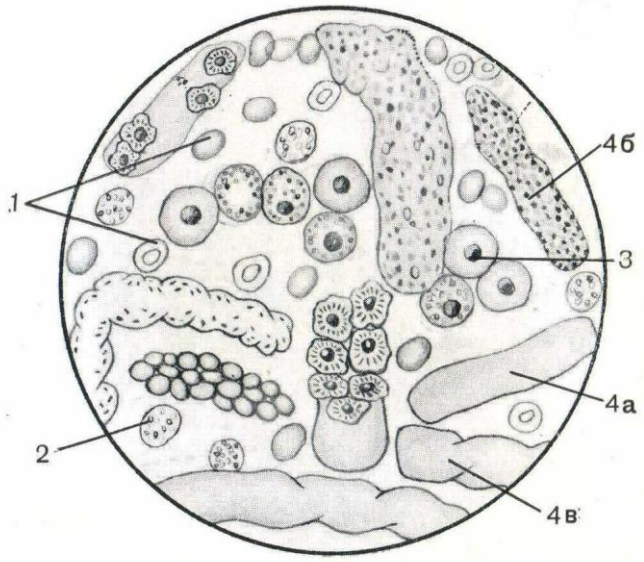


Рисунок 4.

Рисунок 4. Организованные осадки патологической мочи

1– выщелоченные эритроциты, 2 – лейкоциты, 3 – почечный эпителий, 4 – цилиндры: а – гиалиновые, б – зернистые, в – восковидные.

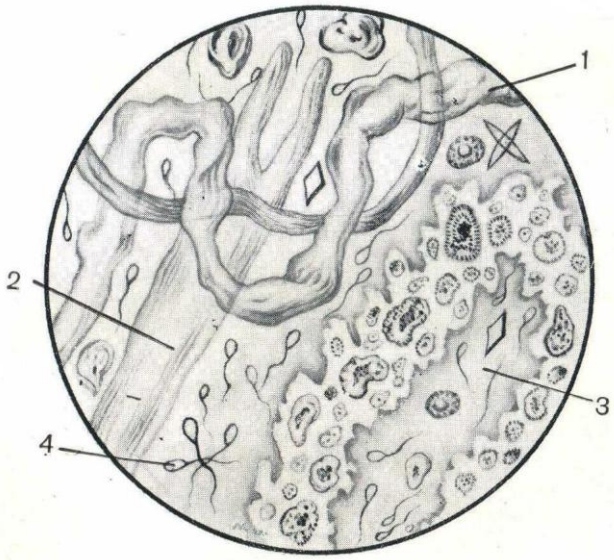


Рисунок 5.

Рисунок 5. Прочие осадки мочи.

1 – слизь, 2 – цилиндроиды, 3- уретральные нити, 4- сперматозоиды.

Приложение № 2

Таблица. Способы идентификации неорганизованных осадков мочи

Названия кристаллов	pH мочи						Способы идентификации
	кислая 5,0-5,5	сл. кислая 6,0 – 6,5	Нейтральная 7,0	сл. щелочная 7,5 – 8,0	щелочная 8,5 – 9,0.	рез. щелочная 9,5 и выше	
Мочевая кислота	+	+					Легко растворяется в 10% NaOH, KOH, при добавлении к раствору капли 30% CH_3COOH или HC (!) вновь выпадают кристаллы мочевой кислоты. Растворяются при нагревании
Ураты: $C_5H_3KN_4O_3$ $C_5H_3MgN_4O_3$ $C_5H_3NaN_4O_3$	+	+					Растворяются при нагревании, в 10% NaOH, в реактиве Селена Растворяется при нагревании, в 10% KOH, в реактиве Селена
Сернокислый кальций (гипс)	+	+					Растворяется в 10% NaOH и 10% KOH
Гиппуровая кислота	+	+					Растворяется в спирте, бензине, эфире
Кислый мочекислый аммоний	+	+	+	+	+	+	Растворяются при нагревании, при охлаждении вновь выпадают в виде характерных кристаллов. Растворяется HCl(!) и в 30% CH_3COOH с последующим выпа дением кристаллов

							мочевой кислоты. Растворяется в 10% КОН с образованием пузырьков аммиака
Оксалат кальция (дигидрат и моногидрат)	+	+	+	+	+	+	Растворяется в HCl(!) иHNO_3(!) При растворении в H_2SO_4(!) образуются кристаллы гипса. Частично растворяются в 10% NaOH, их поверхность становится матовой и исчерченной, похожей на шагреневую кожу
Фосфаты аморфные			+	+	+	+	Растворяются в 30% CH_3COOH и в других кислотах
Кальций Углекислый					+	+	Растворяется в кислотах. В 30% CH_3COOH растворяется с образованием пузырьков углекислого газа. Растворяется в 30% CH_3COOH и в других кислотах
Магний фосфорнокислый					+	+	
Трипельфосфаты	+	+	+	+	+	+	Растворяется в 30%CH_3COOH и других кислотах

Приложение № 3

«Результаты макроскопического, химического

и микроскопического анализа мочи при различных заболеваниях»

Название заболеваний	Макроскопические и химические результаты	Микроскопический анализ
Острый гломеруло-нефрит - диффузный - очаговый	Моча мутная, красная – макрогематурия, протеинурия. Моча мутноватая, серая – микрогематурия, протеинурия	- Эритроциты неизмененные и дисморфные - Эритроцитарные цилиндры из неизмененных и дисморфных эритроцитов - Гиалиновые цилиндры, гиалиновые цилиндры с наложением почечного эпителия и эритроцитов - Зернистые цилиндры - Восковидные цилиндры - Нейтрофилы.
Хронический гломеруло-нефрит	Моча мутноватая, серая – микрогематурия, протеинурия	- Эритроциты дисморфные - Эритроцитарные цилиндры из дисморфных эритроцитов - Гиалиновые цилиндры, гиалиновые цилиндры с наложением почечного эпителия и эритроцитов, жироперерожденного почечного эпителия и капель жира - Почечный эпителий в состоянии зернистой белковой и жировой дистрофии - Зернистые цилиндры - Восковидные цилиндры - Лейкоциты (нейтрофилы и макрофаги).
Острый пиелонефрит	Моча мутная, иногда с резким запахом	- Много нейтрофилов (пиурия), немного лимфоцитов, гистиоцитов, лейкоцитарные

Хронический пиелонефрит	при pH 8-9, протеинурия Моча мутная, или мутноватая, протеинурия	цилиндры - Почечный эпителий, эпителиальные цилиндры - Мелкозернистые и грубозернистые цилиндры - Восковидные цилиндры - Эритроциты – немного - Бактерии (посев) - Нейтрофилы (лейкоцитурия, при обострении – пиурия), лейкоцитарные цилиндры - Широкие терминальные восковидные цилиндры - Гиалиновые цилиндры, гиалиновые цилиндры с наложением нейтрофилов и клеток почечного эпителия в состоянии зернистой и гиалиново – капельной дистрофии. - Зернистые цилиндры - Гиалиново – капельные цилиндры - Эпителиальные цилиндры - Эритроциты – немного - Бактерии (посев)
Нефротический синдром Острый тубулярный	Моча мутноватая, на поверхности возможен налет жира, резко выраженная протеинурия.	- Жироперерожденный почечный эпителий в виде скоплений и пластов, капли жира, жировые цилиндры. - Гиалиновые цилиндры с наложением капель жира и жирноперерожденного почечного эпителия. - Зернистые цилиндры

некроз	Моча мутная красно - коричневая	- Восковидные цилиндры - Дегенеративно измененный почечный эпителий, фрагменты ткани почечного эпителия в виде пластов трубок железистых структур - Эпителиальные цилиндры - Гиалиновые цилиндры с наложением почечного эпителия - Зернистые терминальные цилиндры - Восковидные терминальные цилиндры - Нейтрофилы, макрофаги, гистиоциты и эритроциты.
Острая реакция отторжения трансплантата Цистит	Моча мутная коричнево – красная - макрогематурия, протеинурия. Моча мутная, мутноватая красноватая - гематурия.	-- почечный эпителий, лимфоциты, плазматические клетки, нейтрофилы, эритроциты - Эпителиальные цилиндры, фрагменты ткани почечного эпителия - Гиалиновые цилиндры, зернистые, эритроцитарные, гемоглобиновые, восковидные - Нейтрофилы (пиурия) - переходный эпителий - эритроциты - бактерии - в окрашенном препарате – гистиоциты, гигантские многоядерные клетки «инородных тел»
Синдром дизурия – пиурия	Моча мутноватая	- Лейкоцитурия - эритроциты - бактерии

Вирусная инфекция	Моча мутноватая, гематурия, протеинурия	- Нейтрофилы, эритроциты, плазматические клетки, лимфоциты, моноциты и/или многоядерные клетки с включениями
Опухоли мочевого пузыря	Моча мутноватая красная – при макрогематурии.	- Эритроциты, нейтрофилы - клетки переходного эпителия - тканевые структуры из злокачественных клеток. В препаратах, окрашенных азур – эозином – злокачественные крупные клетки, лежащие разрозненно или в синцитиальной связи (комплексы) с большими различными по структуре и окраске округлыми и уродливыми ядрами, содержащими единичные или множественные ядрышки. Раковые симпласты, митозы и амитозы.

СЕМИНАРСКО – ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9

Автоматизированное исследование мочи

Мотивация темы. Последние тенденции лабораторной службы – это автоматизированный анализ биологического материала. В первую очередь автоматизируется исследование мочи как самого часто исследуемого материала. Для анализа мочи могут использоваться многие автоматические и полуавтоматические биохимические анализаторы и компьютеризированные фотометры. Но существуют и анализаторы, предназначенные непосредственно для анализа мочи. Среди них выделяют анализаторы для исследования 10-11 компонентов мочи и анализаторы осадка мочи. По степени автоматизации различают полуавтоматические («Уротрон», «Урискан» и др.) и автоматические («Урискан ПРО», «Атлет» и др.). В основе работы анализаторов мочи лежит 3 основных принципа: фотометрия, отражательная фотометрия и проточная цитофлюорометрия. Наиболее часто применяются приборы, основанные на отражательной фотометрии.

На этом занятии мы изучим устройство и принцип работы полуавтоматического анализатора мочи «Урометр».

Цель внеаудиторной самостоятельной работы.

Изучить устройство и правила работы полуавтоматического анализатора «Урометр».

Задания для самостоятельной подготовки.

1. Изучить устройство анализатора мочи.
2. Изучить правила работы на анализаторе мочи.
3. Изучить меры предосторожности при работе с анализаторов.
4. Законспектировать ***в дневнике*** информационные материалы по работе на анализаторе.

Вопросы для самоконтроля.

1. Каково назначение анализатора «Урометр»?

2. Какие основные части автоматического анализатора «Урометр» знаете?
3. Устройство клавиатуры, основные клавиши и их назначение.
4. Что обозначают режимы: Stand By Mode, Quick Mode и Normal Mode?
5. Как отключить или включить печать анализа мочи (составьте последовательность)?
6. Продумайте, как произвести регистрацию мочи пациента Иванова А.М. соломенно-желтого цвета, мутноватую? Составьте последовательность действий.
7. Продумайте последовательность действий при измерении показателей мочи.
8. Какие параметры можно определить на анализаторе мочи «Урометр»?

Информационные материалы.

- Методическая разработка для студентов.

Аудиторная самостоятельная работа.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОЧИ.

Учебная цель: **экспериментально изучить работу автоматического анализатора мочи.**

1. Изучить устройство анализатора мочи «Урометр».
2. Изучить и отработать все этапы работы на анализаторе мочи.
3. Изучить и отработать методики обнаружения компонентов мочи политестами

Место проведения практики: лаборатория клинических исследований АМК

Время проведения практики: 6 часов

Материальное оснащение:

Оборудование:	Реактивы:
Анализатор мочи Urometer 120 или «Урометр» Белый фон Ветошь Контейнер для дезинфекции.	Диагностические полоски SD UroColor Политесты (Трискан, Нонафан и др.)

К практическому занятию студент должен

знать:

- Устройство анализатора мочи
- Порядок работы на анализаторе мочи
- Требования к тест - полоскам
- Интерпретацию результатов анализа

отработать: методику автоматического анализа на Urometer 120

Деятельность студента на практическом занятии

1. Организационный вопрос:

- рапорт дежурного
- выяснение неясных вопросов, возникших при самоподготовке
- проверка алгоритма работы

П. Самостоятельная работа студента:

- подготовьте прибор к работе
- проведите регистрацию анализов
- проведите измерение показателей мочи на анализаторе «Урометр»
- оцените полученный результат

Ш. Оформление дневников:

- зарисуйте тест-полоску каждого анализа
- вклейте распечатанный результат анализа
- оформите результаты работы в виде бланка пример: моча № 1

цвет –

прозрачность –

относительная плотность –

реакция –

белок –

сахар –

кетоновые тела –

уробилин –

и т.д.

1У. Сдайте дневник на проверку преподавателю.

У. Приберите рабочее место, вымойте лабораторную посуду.

Информационные материалы

Анализатор UroMeter 120 тест-полосок SD UroColor

для исследования мочи

Руководство оператора

STANDARD DIAGNOSTIKS, Korea

Официальный дистрибьютор – ЗАО «Аналитика»

1. Назначение

SD «UroMeter 120» (модель UMO 120) представляет собой считыватель тест - полосок (SD UroColor) для определения крови (эритроциты), билирубина, лейкоцитов и аскорбиновой кислоты и других показателей в моче.

2. Описание анализатора

2.1 Клавиатура

Клавиатура состоит из 16 клавиш, которые используются для ввода данных или для выполнения различных функций.

1)Клавиша **ENT** используется для ввода данных или для выбора режима работы.

2)Клавиша **ESC** используется для прерывания измерения или для перехода из одного режима в другой. Находясь в режиме Stand Bu, дважды нажмите клавишу **ESC**, для перехода в режим System Control.

3)Курсорные клавиши ◄ ►и ▼▲ используются для перемещения влево, вправо, вниз и вверх, или вместо числовых клавиш для увеличения или уменьшения числа.

4)Цифровые клавиши **0-9** используются для ввода данных, таких как идентификационный номер пациента (ID), номер серии (Lot) и т.д.

2.2 Жидкокристаллический дисплей

На дисплее отображается информация о текущем состоянии анализатора.

UROMETER

Ver SD – 1.OR

STANDARD DIAG.

AII Rights Reserved.

STAND BY 09 : 03 : 25

2.3 Принтер

Результаты считывания полосок распечатываются на принтере.

- Принтер по желанию можно включить или отключить (ON/OFF).
- Появление красной полосы на рулоне термобумаги означает, что бумага заканчивается. В этом случае следует установить новый рулон бумаги.

2.4 Планшет для полосок

Каждый раз при нажатии на клавишу **ENT** анализатор будет переходить из режима Stand By Mode (Ожидание) в режим Quick Mode (Быстрый) и затем – Normal Mode (Обычный). При этом планшет будет выдвигаться и вновь задвигаться внутрь прибора.

2.5 Устройство планшета

2.6 Изменение направления планшета

Анализатор UroMeter 120 предназначен как для праворуких, так и для леворуких пользователей. При необходимости вытащите лоток для полосок из планшета с правой стороны, переверните, поменяв направление, и установите его с левой стороны.

3. Порядок работы

3.1 Включение

Включите анализатор с помощью сетевого переключателя, расположенного на задней панели прибора.

Прибор автоматически выйдет в режим и выполнит автокалибровку.

UROMETR 120

Ver SD – 1.0R

STANDARD DIAG

AII Rights Reserved

STAND BY 09 : 03 : 25

3.2 Основные установки

Находясь в режиме Stand By, дважды нажмите клавишу **ESC**, прибор перейдет в меню установок System Control:

* System Control *

1) System Clock Set

2) System Config

3) Registration

4) Data Base

5) DB Block Control

3.3 Установка времени

1) Находясь в режиме System Control, нажмите клавишу **1**, на дисплее появится режим System Clock.

* System Clock Set *

YEAR (год) = 2007

MONTH (мес.) = 03

DATE (число) = 12

HOUR (часы) = 07

MINUTE (мин.) = 27

SECOND (сек.) = 20

2) Перемещение по списку осуществляется с помощью курсорных клавиш «вверх/вниз» (▲▼), выбор цифр для ввода при помощи клавиш «вправо/влево (◄►).

3) После набора значений нажмите клавишу **ENT** для сохранения. Дата устанавливается автоматически.

3.4 Калибровка (Самопроверка)

Каждый раз при включении прибор автоматически выполняет самопроверку и калибровку, поэтому нет необходимости в дополнительной проверке анализатора.

3.5 Меню конфигурации

1) Находясь в режиме System Control, нажмите клавишу **2**, на дисплее появится режим System Configuration. Перемещения по списку параметров осуществляется с помощью курсорных клавиш «вверх/вниз» (▲▼), выбор значений при помощи клавиш «вправо/влево» (◄►).

* System Config *

Beep Enabie = NO

Set Bps (PC) = 115.2

Disp Unit = mg

Strip Type = SD 10

Language = Engl

Print Enable = YES

Disp l/O Cnt = NO

-Beep Enable (Звуковой сигнал), включен или отключен.

При выборе YES (Да) нажатие клавиш будет сопровождаться звуковым сигналом.

-**Set Bps (PC)** (Установка скорости передачи данных)

Выбор скорости передачи данных от анализатора к компьютеру. Обычно устанавливается скорость 115,2 бад./сек.

-**Disp Unit** (Выбор единиц измерения)

Выбор представления результатов в следующих единицах измерения: миллиграммы (mg) или моли (mol).

-**Strip Type** (Тип полосок)

Следует выбрать тип полоски SD UroColor по количеству определяемых параметров (4 – 11).

-**Language** (Выбор языка)

Выбор языка меню и распечатки результатов (английский, французский, немецкий, испанский и итальянский).

-**Print Enable**

При выборе YES (Да) принтер включен, результаты считывания будут распечатываться, при выборе NO (Нет) принтер будет отключен.

-**Disp l/O Cnt** (Количество полосок)

Можно выводить на дисплей общее количество загруженных в прибор полосок (l) и количество проанализированных полосок (O).

2) После того, как Вы установили необходимые параметры, нажмите клавишу **ESC**. Если не было внесено изменений, прибор вернется в режим System Control. Если же сделаны какие либо изменения, на дисплее появится окно с просьбой подтвердить эти изменения.

Save Changed? YES NO

Выберите YES (Да) и клавишу **ENT** для сохранения, прибор перейдет в режим System Control.

3.6 Регистрация (ввод идентификационного номера)

1) Находясь в режиме System Control, нажмите клавишу **3**, прибор перейдет в режим Registration. Перемещение по списку осуществляется с помощью курсорных клавиш «вправо/влево» (◄►).

* Edit OP Num *

Oper = 00000000
Lot = 000000
ID =
Color = YELLOW
Turb = CLEAR
0001-0001

2) В строку «a» можно ввести идентификационный номер (ID) оператора, в строку «b» - лот полосок. Если эти данные не нужны, строки можно пропустить.

3) В строку «c» можно ввести идентификационный номер (ID) пациента/образца, используя цифровые клавиши или считыватель штрих кодов.

4) Для ввода другого ID номера пациента/образца нажмите клавишу **ENT** или курсорную клавишу «вверх» (▲).

5) Если необходимо заменить ID номер пациента/образца, нажмите клавиши «вверх/вниз» (▲▼), чтобы вернуться в режим ввода ID и снова введите номер.

6) Для выхода в режим System Control нажмите клавишу **ESC**.

-В строке «d» и «e» отображаются порядковые номера образцов для исследования и число результатов измерения в базе данных.

-Строка «f» предназначена для ввода сведений об окраске и мутности мочи. В обычных условиях она не используется (*).

*Цвет мочи в строке можно менять нажатием курсорных клавиш «вправо/влево» (◄►) в следующем порядке: YELLOW (желтый), DK YELLOW (темно-желтый), STRAW бледно-желтый), AMBER (янтарный), RED (красный), ORANGE (оранжевый), GREEN (зеленый) и OTHER (иной).

*Мутность мочи в строке можно менять нажатием курсорных клавиш «вправо/влево» (◄►) в следующем порядке: CLEAR (прозрачный), SL CLOUDY (слегка замутненный), CLOUDY (замутненный), TURBID (мутный) и OTHER (иной).

-Если идентификационные ID номера пациентов/образцов являются порядковыми номерами, Вы можете ввести только первый ID. Следующие ID будут автоматически присваиваться по порядку.

-Если ID номер содержит буквы, Вам придется вводить ID для каждого пациента.

-В случае если ID номера не присваиваются, строка ID останется незаполненной.

3.7 Измерение

1) Измерение в режиме Quick Mode или Normal Mode должно начинаться, когда планшет для полосок выдвинут из анализатора.

2) Опустите полоску в свежий образец мочи на несколько секунд и извлеките

3) Удалите излишки мочи, коснувшись поочередно каждым ребром полоски фильтрованной бумаги.

4) Положите полоску на планшет, раздастся звуковой сигнал. Через 3 секунды крышка измерительного отсека задвинется.

5) Если установлен режим измерения Normal Mode, результат считывания появится на дисплее через 100 секунд. В режиме Quick результат будет отображен сразу же.

6) После проведения измерений анализатор перейдет в режим ожидания.

7) Для перехода в режим измерений нажимайте клавишу **ENT**. Анализатор будет переходить из режима Stand By в режим Quick Mode и Normal Mode. Планшет при этом будет выдвигаться из анализатора.

Меры предосторожности

1) Используйте только полоски SD UroColor (4 – 11 параметровые) производства компании Standard Diagnostics, lnc.

2) Не прикасайтесь к тестовым областям полоски руками.

3) Используйте только свежие образцы мочи.

4) В планшет единовременно можно загружать только одну полоску.

5) Результаты данного теста, как и любых других диагностических тестов, следует рассматривать только после оценки всей совокупности клинических и лабораторных данных.

6) При выборе режима Quick Mode перед проведением измерения полоски с мочой должны быть проинкубированы точно в течение 1 минуты.

7) Избыток мочи может привести к неполадкам в работе прибора.

16:50:14	SD 10			
	BLD	-	BIL	-
	URO	norm	KET	-
	PRO	-	NIT	-
	GLU	-	pH	5,0
	S . G	1.025	LEU	-
	(0001)			16:55:32

- a Время измерения

- b Тип полоски

- c Номер образца и время, при котором результаты сохраняются в базе

Дата и время измерения	OCT / 09 /2006		3 : 03 : 05
Имя пациента	Name:		Sex:
Порядковый номер образца	Ward:		Age:
	SD (10)		(0006)
	BLD	-	neg
	BIL	-	neg
	URO	norm	0,1 mg/dl
	KET	-	neg
	PRO	-	neg
	NIT	-	neg
	GLU	-	neg
	pH		5,0
	S . G		1,030
	LEU	-	neg

Серийный номер прибора (SN = 60151215)

Номер ID образца ID ( )

Номер ID оператора OP (00000000) LOT (000000)

Номер серии полосок (Lot №)

3.8 База данных

1) Находясь в режиме System Control, нажмите клавишу **4**, прибор перейдет в режим Data Base.

16:45:1		SD	10
BLD	-	BIL	-
URO	norm	KET	-
PRO	-	NIT	-
GLU	-	pH	5,0
S . G	1,25	LEU	-
		LOC (0001)	

2) В строку «c» введите номер нужного образца для просмотра результатов. Выбор осуществляется с помощью курсорных клавиш «вверх/вниз» (▲▼).

3) Нажмите клавишу **ENT**. На дисплее появятся результаты измерений.

4) Вы можете распечатать результаты, отображенные на дисплее, еще раз нажав клавишу **ENT**.

- «a» - время измерения
- «b» - тип полосок
- «c» - номер, под которым результаты сохранены в базе данных
- В базе данных анализатора может храниться 2000 результатов измерений. Если анализатор подключен к компьютеру, то все данные автоматически будут передаваться на компьютер. Если анализатор не подключен к компьютеру, новые результаты будут записываться взамен наиболее старых.

5) Для инициации сохраненных данных наберите в строке «c» 9999 и нажмите клавишу **ENT**.

3.9 Передача на компьютер и распечатка данных

1) Находясь в режиме System Control, нажмите клавишу **5**, после прибор перейдет в режим Data Base Block Control.

4. Техническое обслуживание

4.1 Ежедневный уход

Выньте из анализатора планшет и промойте его водой.

4.2 Меры предосторожности при обращении с прибором

1) Не подвергайте прибор воздействию высоких температур, повышенной влажности, прямого солнечного света.

2) Не размещайте прибор на наклонных или вибрирующих поверхностях.

3) При перемещениях прибора избегайте его встряхивания.

4.3 Ошибки

Использование мятых полосок может привести к замину их в прибор. В этом случае откройте переднюю крышку прибора и извлеките замятую полоску.

4.4 Сообщения об ошибках и их устранение

“Misplaced strip” (Ошибка размещения полоски)	Причина:	Датчик не обнаруживает полоску или полоска неправильно размещена над датчиком
	Действие:	Повторите измерение с новой полоской
“ERR Load Over Cnt” (Ошибка размещения планшета)	Причина:	При включении прибор автоматически выполняет самопроверку, Сообщение о данной ошибке может появляться при неправильной установке планшета.
	Действие:	Выключите и снова включите прибор. Если эта ошибка повторяется регулярно, обратитесь в службу сервисной поддержки.

5. Результаты измерений

Urometer 120 представляет результаты считывания в указанных в таблице единицах измерения. Для анализа должны использоваться только полоски SD UroColor. Перед началом работы внимательно ознакомьтесь с инструкцией к полоскам.

5.1 Представление результатов измерения (см. ниже)

Результат Тестовая зона (единица измерения показателя)		Способ регистрации	Отрицательный (-)	Следовое количество (±)	Положительный				
					+	++	+++	++++	
Кровь	RBC/мкл	UroColor	Отрицательно		10	50	250		
		Urometer	- Отрицательно	+/- 5	+ 10	++ 50	+++ 250		
Билирубин	мг/дл	UroColor	Отрицательно		0,5	1,0	3,0		
		Urometer	- Отрицательно		+ 0,5	++ 1,0	+++ 3,0		
Уробилиноген	мг/дл	UroColor	(нормальный) 0,1		(норм) 1	4	8	12	
		Urometer	Нормальный 0,1		+ 1,0	++ 4,0	+++ 8,0	+++ 12	
Кетоны	мг/дл	UroColor	Отрицательно	5	10	50	100		
		Urometer	- Отрицательно	+/- 5	+ 10	++ 50	+++ 100		
Белок	мг/дл	UroColor	Отрицательно	10	30	100	300	1000	
		Urometer	- Отрицательно	+/- 10	+ 30	++ 100	+++ 300	++++ 1000	
Нитриты	мг/дл	UroColor	Отрицательно	Положительно	Положительно				
		Urometer	- Отрицательно	Положительно 0,1	Положительно 0,1				

Глюкоза	мг/дл	UroColor	Отрицательно		100	250	500	1000	2000		
		Urometer	- Отрицательно		+/- 10						
pH	Значение pH	UroColor	5,0		6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	9,0	
		Urometer	≤5,5	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	≤ 8,5
Удельный вес	Значение удельного веса	UroColor	1,000	1,005	1,005	1,010	1,015	1,020	1,025	1,030	
		Urometer	≤1,005	1,005	1,005	1,010	1,015	1,020	1,025	≥1,025	
Лейкоциты	wbc/мкл	UroColor	Отрицательно			25	75	500			
		Urometer	- Отрицательно		+/- 10	+ 25	++ 75	+++ 500			
Аскорбиновая кислота	мг/дл	UroColor	Отрицательно			10	25	50			
		Urometer	- Отрицательно			+ 10	++ 25	+++ 50			

Экспресс – тесты и их применение в лабораторной практике.

Преимущества работы с тестами:

1) Быстрота выполнения анализов в неотложных случаях, когда результат анализа необходимо получить срочно, не отходя от постели больного при диагностике угрожающих жизни состояний (например: коматозное состояние).
2) Простота выполнения анализов. Анализ может проводить врач-клиницист или обученная медсестра в условиях стационара, или больной в домашних условиях (например: больной с сахарным диабетом).
3) Достаточная точность.
4) Большая устойчивость сухих реактивов по сравнению с жидкими реактивами.
5) Удобство при транспортировке.
6) Отсутствие дополнительных реактивов.
7) С помощью экспресс - тестов можно определить не только качественное содержание вещества в моче и других биологических жидкостях, но и примерное его количество, то есть экспресс – диагностика является полуколичественным методом исследования.

Классификация экспресс – тестов:

1.<u>По форме выпуска</u>:

- В виде полосок фильтровальной бумаги пропитанных соответствующей смесью реактивов (большая часть выпускаемых экспресс - тестов).
- В виде реактивных таблеток, пропитанных соответствующей смесью реактивов.
- В виде порошков, пропитанных соответствующей смесью реактивов.

2.<u>По количеству проводимых определений</u>

- для определения одного компонента – ***монотесты***
- для определения нескольких веществ – ***политесты***

Принцип действия тестов основан на тех же химических реакциях, на которых основаны классические методы анализа.

Ход исследования:

Сводится к смачиванию мочой фильтровальной бумажки путем погружения полоски в мочу (используется чаще) или нанесению на таблетку исследуемой мочи.

Результат исследования оценивается:

1) по интенсивности окраски (используется наиболее часто)
2) во время появления окраски
3) по величине окрашенной зоны

Основные правила по применению экспресс – тестов

1) работу вести строго по прилагаемой инструкции;
2) материал для исследования должен быть свежим;
3) цветную шкалу предохранять от воздействия солнечных лучей (предохранять от обесцвечивания) ;
4) хранить тесты в плотно закрытых упаковках в прохладном месте, так как тесты чувствительны к действию влаги и тепла;
5) на результат исследования могут оказать влияние лекарственные препараты, принимаемые больными. После прекращения приема лекарств пациентами исследование необходимо повторить.

СЕМИНАРСКИЙ КОНТРОЛЬ ПО ТЕМЕ «ИССЛЕДОВАНИЙ МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ»

Содержание:

- Тестирование
- Решение проблемных и диагностических задач
- Проведение общего анализа мочи. Интерпретация результата исследования.

Вопросы для подготовки к семинарскому контролю.

1) Строение и функции почек и мочевыделительной системы. Теория мочеобразования. Понятие о пороговых и непороговых веществах. Роль лабораторного исследования мочи для диагностики заболеваний различных отделов мочевыделительной системы и других органов.
2) Правила сбора мочи для различных лабораторных исследований (общий анализ, суточное количество, глюкозурический профиль).
3) Понятие о клиническом анализе мочи.
4) Физические свойства мочи. Методики, нормальные показатели, клиническое значение определения.
5) Методы исследования функционального состояния почек: проба Зимницкого, проба Реберга.
6) Протеинурии.
7) Методы исследования, клиническое значение качественного и количественного определения белка в моче.
8) Глюкозурия. Причины возникновения и диагностическое значение. Фруктозурия, галактозурия. Кетонурии: алиментарные и патологические. Причины появления кетоновых тел в моче. Взаимосвязь глюкозурии и кетонурии.
9) Методы обнаружения и количественного определения глюкозы и кетоновых тел в моче. Клиническое значение определения.
10) Изменения в моче при сахарном диабете.
11) Билирубинурии. Уробилинурия. Изменения в моче при желтухах.

12) Методы определения желчных пигментов и уробилина в моче.
13) Гемоглобинурия. Индиканурия. Клиническое значение определения гематурий и индикана.
14) Автоматизированное исследование мочи. Виды анализаторов, принцип работы, требования к реактивам, ход исследования, преимущества исследования мочи на анализаторах.
15) Подготовка мочи к микроскопическому исследованию. Приготовление препаратов мочи для микроскопического исследования. Техника микроскопирования нативных препаратов.
16) Ориентировочный метод исследования осадка мочи. Элементы организованного осадка мочи. Клиническое значение исследования.
17) Неорганизованный осадок мочи. Клиническое значение исследования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данное пособие обобщает педагогический опыт работы преподавателей по методам клинических исследований за несколько лет.

Использование учебно-методического пособия по теме «Исследование мочи» дает хороший результат, так как позволяет комплексно изучить данную тему и обеспечивает выполнение требований Государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования к знаниям и умениям в области методов клинических исследований.

Пособие дает возможность студенту подготовиться к занятиям (учебно-методическое пособие для внеаудиторной самоподготовки студентов), и выполнить задания на занятиях (методические указания к семинарско - практическому занятию).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Анализы. Полный справочник. – М.: Эксмо, 2005. – 768с.
2. Инструкция по мерам профилактики распространения инфекционных заболеваний при работе в клинико – диагностических лабораториях ЛПУ: Министерство здравоохранения СССР, 1991.
3. Инструкция № ЛАБ – 1 по охране труда для врачей – лаборантов, фельдшеров – лаборантов, медицинских технологов лабораторий клинической диагностики. – Архангельск.: Архангельская областная клиническая больница № 1, 2003.
4. Кишкун, А.А. Клиническая лабораторная диагностика: учебное пособие для медицинских сестер. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2008. – 720с.
5. Кухта, В.К.. Основы биохимии: учеб литература для учащихся мед училищ /В.К. Кухта, Т.С. Морозкина, А.Д. Таганович, Э.И. Олецкий. – М.: Медицина, 1999. – 416с.: ил.
6. Лифшиц, В.М. Медицинские лабораторные анализы: Справочник/ В.М., Лифшиц В.И. Сидельникова. – М.:, Триада, 2003.- 480с.
7. Медицинские лабораторные технологии: справочник/ под ред. проф. Карпищенко А.И. – 2-е изд, перераб и доп. - С.- Пб, Интермедика, 2002. № 1.– 408с.: ил.
8. Медицинские лабораторные технологии: справочник/ под ред. проф. Карпищенко А.И. – 2-е изд, перераб и доп. - С.- Пб, Интермедика, 2002. № 2.– 600с.: ил.
9. Методические указания по дезинфекции, предстерилизационной очистке и стерилизации изделий медицинского назначения: Министерства здравоохранения РФ от 30 декабря 1998. № МУ – 287 – 113.
10. Миронова, И.И. Атлас осадков мочи./ И.И. Миронова, Л.А. Романова. – Тверь: Триада,2002. – 139с., 332 ил.

11. Об организации мероприятий по профилактике внутрибольничного распространения ВИЧ – инфекции и парентеральных вирусных гепатитов: Приказ департамента здравоохранения администрации Архангельской области и ФГУ «Центр Госсанэпиднадзора в Архангельской области» от 01 июля 2004 № З 90 – 0/47.
12. О выполнении областной целевой программы «Анти - СПИД на 1997-2000 гг. и мероприятий по профилактике ВИЧ-инфекции в Архангельской области: Приказ Областного центра Госсанэпиднадзора по Архангельской области от 30 сентября 1997 №242-0/64.
13. О мерах по снижению заболеваемости вирусным гепатитом в стране: Приказ Министерства здравоохранения РФ от 12 июля 1989 № 408.
14. О мерах по совершенствованию профилактики и лечения ВИЧ – инфекции в РФ: Приказ Министерства здравоохранения РФ от 16 августа 1994 № 170.
15. О мерах профилактики заражения вирусом СПИД: Приказ Министерства здравоохранения СССР от 04 августа 1989 № 1002.
16. О состоянии и мерах по совершенствованию лабораторного обеспечения диагностики и лечения пациентов в учреждениях здравоохранения РФ: Приказ Министерства здравоохранения РФ от 25 декабря 1997 № 380.
17. ОСТ 42 – 21 – 2 – 85 Стерилизация и дезинфекция изделий медицинского назначения. Методы, средства и режимы. Отраслевой стандарт: Министерство здравоохранения СССР.
18. Правила сбора, хранения и удаления отходов в лечебно – профилактических учреждениях. Санитарные правила и нормы 2.1.7.728 – 99.
19. Правила устройства, техники безопасности и производственной санитарии при работе в клинико – диагностических лабораториях лечебно - профилактических учреждений системы здравоохранения: Министерство здравоохранения от 30 сентября 1970.

20. Ронин, В.С. Руководство к практическим занятиям по методам клинических лабораторных исследований: учеб. пособие для учащихся фельдшерско-лаборантских отделений медицинских училищ/ В.С. Ронин, Г.М. Старобинец.– 4-е изд., перераб. и доп.– М.: Медицина, 1989.–320 с.
21. Федюкович, Н.И. Внутренние болезни: учебник/Н.И. Федюкович. – изд. 4-е. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 576с.: ил.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

г	грамм
г%	Грамм – процент
г/л	Грамм на литр
г/сут	Грамм в сутки
Д	Диурез
ЖКТ	Желудочно-кишечный тракт
КДЛ	Клинико-диагностическая лаборатория
л	литр
мг/сут	Миллиграмм в сутки
мкл	Микролитр (в 10^{-6})
мл	Миллилитр (в 10^{-3})
мм рт ст	Миллиметры ртутного столба
Ммоль/л (мМ/л), мкмоль/л (мкМ/л), нмоль/л (нМ/л)	Микромоль на литр (в 10^{-6}), миллимоль на литр (в 10^{-3}), наномоль/л (в 10^{-9})
моль/лч	Количество моль на литр за час
об/мин	Количество оборотов в минуту
п/зр	Поле зрения
pH	Водородный показатель
сут	Суточный