

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Сибирский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Н.В. Перфильева**

**ПРОВЕДЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ  
ОБЩЕКЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Учебное пособие

ТОМСК  
Издательство СибГМУ  
2016

УДК 616-071(075.8)

ББК 53.43я73

П 278

П 275 **Перфильева Н.В.**

**Проведение лабораторных общеклинических исследований:** учебное пособие. – Томск: Изд-во СибГМУ, 2016. – 133 с.

Данное учебное пособие содержит современную информацию о лабораторных общеклинических исследованиях. Представлены краткие сведения по анатомии, физиологии и патологических процессах, происходящих в организме, что является необходимым для осмысленного подхода к проводимым лабораторным исследованиям. Дана подробная информация по основным лабораторным показателям, выделены показатели, являющиеся клинической нормой, а также их изменения, возникающие при патологии. Для контроля усвоения учебного материала в пособии даны тестовые задания и ситуационные задачи.

Учебное пособие «Проведение лабораторных общеклинических исследований» подготовлено в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования для студентов, обучающихся по рабочей программе профессионального модуля «Проведение лабораторных общеклинических исследований», специальность «Лабораторная диагностика».

УДК 616-071(075.8)

ББК 53.43я73

**Рецензент:**

**О.Н. Барабанова** – кандидат медицинских наук, преподаватель высшей категории Медико-фармацевтического колледжа ГБОУ ВПО СибГМУ Минздрава России.

*Утверждено и рекомендовано к печати Центральным методическим советом ГБОУ ВПО СибГМУ Минздрава России (протокол № 2 от 02.03.2016 г.)*

© Перфильева Н.В., 2016

© Издательство СибГМУ, 2016

## ВВЕДЕНИЕ

Характерной чертой современного этапа развития клинической медицины является быстрое возрастание роли лабораторной медицины. По данным ВОЗ, доля лабораторных исследований составляет не менее 60 % от общего количества различных видов исследований, проводимых во всех лечебных учреждениях. В клинико-диагностических лабораториях выполняются различные виды исследований: общеклинические, гематологические, биохимические, серологические, иммунологические, микробиологические. Общеклинические анализы – это исследования мочи, желудочного и дуоденального содержимого, кала, мокроты, спинномозговой жидкости, экссудатов и т.д. В нашей стране в общей структуре лабораторных исследований на долю общеклинических приходится более 40 %.

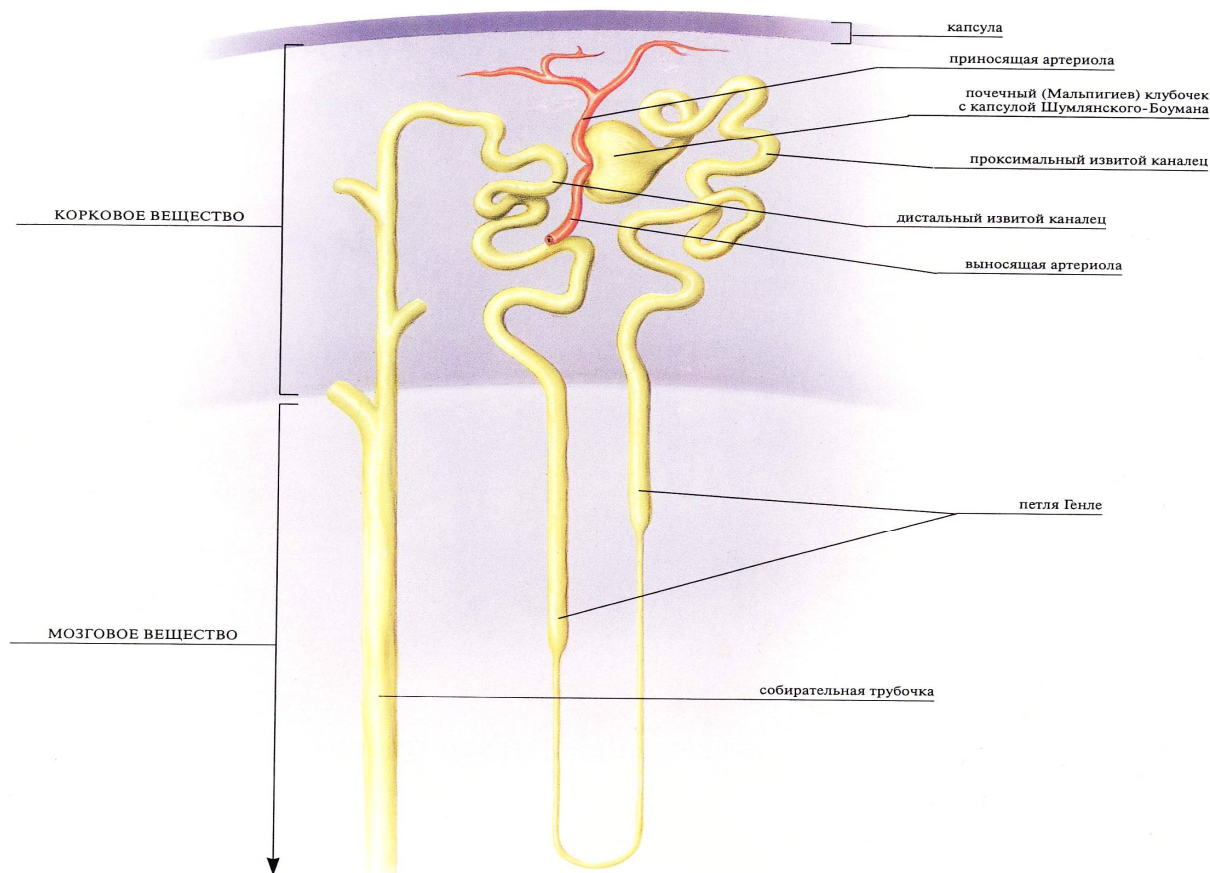
В представленном учебно-методическом пособии приведены общеклинические виды исследований мочевыделительной системы, содержимого желудочно-кишечного тракта, мокроты, ликвора, жидкостей серозных полостей, отделяемого половых органов. Представлены сведения о структуре, физиологии и патофизиологических процессах, происходящих в этих системах, что необходимо для осмысленного подхода к производимым исследованиям. Дана подробная информация по основным лабораторным показателям. Показано их клинико-диагностическое значение, выделены показатели, являющиеся клинической нормой, а также их изменения, возникающие при патологии. Для контроля усвоения учебного материала предложены тестовые задания и ситуационные задачи. Иллюстративный материал, представленный в пособии, заимствован из Атласа «Общеклинические исследования» – М.: Росдиагностика, 2002.

# 1. ОБЩЕКЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОЧИ

## 1.1. Процессы образования мочи

Одна из основных функций почек – удаление из организма водорастворимых веществ. С мочой выводятся различные экзогенные и эндогенные вещества, особенно конечные продукты метаболизма. Тем самым почки включены в регуляцию постоянства внутренней среды организма.

СХЕМАТИЧЕСКИЙ ВИД НЕФРОНА – ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЕДИНИЦЫ ПОЧКИ



ПОЧЕЧНЫЙ КЛУБОЧЕК

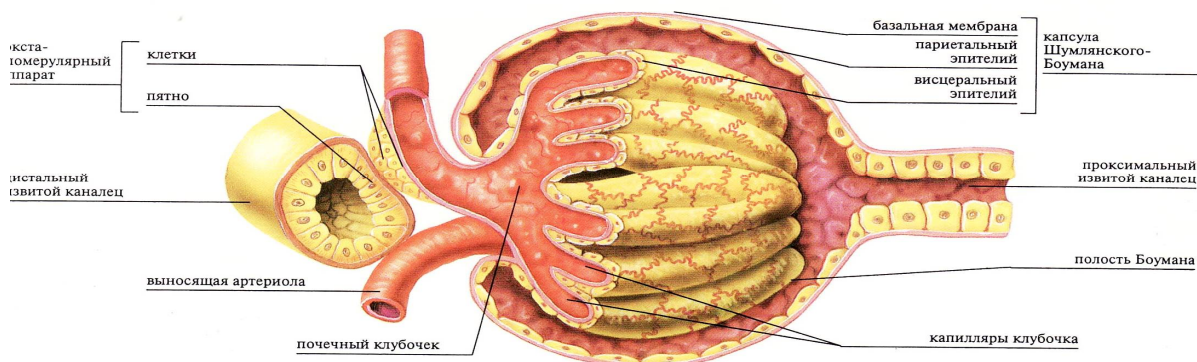


Рис. 1. Схематический вид нефрона

Моча образуется в почках из плазмы крови; ежеминутно через почки проходит 1/4 объема крови, выбрасываемой сердцем. Основной структурно-функциональной единицей почки, обеспечивающей образование мочи, является нефрон. В почке человека содержится около 1,2 млн нефронов. Нефрон состоит из нескольких последовательно соединенных отделов, располагающихся в корковом и мозговом веществе почек: сосудистого клубочка, главного, или проксимального отдела канальца, тонкого нисходящего отдела петли Генле, дистального отдела канальца и собирательной трубочки. Механизм мочеобразования состоит из трех основных процессов:

- клубочковой фильтрации из плазмы крови, воды и низкомолекулярных компонентов с образованием первичной мочи;
- канальцевой реабсорбции (обратного всасывания в кровь) воды и необходимых для организма веществ из первичной мочи;
- канальцевой секреции ионов, органических веществ эндогенной и экзогенной природы.

*Процесс клубочковой ультрафильтрации* осуществляется под влиянием физико-химических и биологических факторов через структуры гломерулярного фильтра, находящегося на пути выхода жидкости из просвета капилляров клубочка в полость капсулы. Гломерулярный фильтр состоит из трех слоев: эндотелия капилляров, базальной мембраны и эпителия висцерального листка капсулы, или подоцитов.

К биологическим факторам обеспечения фильтрации относится активность подоцитов, которые, сокращаясь и расслабляясь, действуют как микронасосы, откачивающие фильтрат в полость капсулы. Физико-химические факторы обеспечения фильтрации – отрицательный заряд структур фильтра и фильтрационное давление, являющееся основной причиной фильтрационного процесса.

Фильтрационное давление (ФД) – это сила, обеспечивающая движение жидкости с растворенными в ней веществами из плазмы крови капилляров клубочка в просвет капсулы; она создается гидростатическим давлением крови в капилляре клубочка. Препятствующими фильтрации силами является онкотическое давление белков плазмы крови (так как белки почти не проходят через фильтр) и давление жидкости (первичной мочи) в полости клубочка. Гидростатическое давление крови в капиллярах клубочка примерно в 2 раза выше, чем в капиллярах других тканей, и составляет 65–70 мм рт. ст. Онкотиче-

ское давление белков плазмы равно 25–30 мм рт. ст., первичной мочи в капсуле – 15–20 мм. ст., а ФД – около 20 мм рт. ст.

Основной количественной характеристикой процесса фильтрации является скорость клубочковой фильтрации (СКФ) – объем ультрафильтрата или первичной мочи, образующейся в почках в единицу времени. СКФ зависит от нескольких факторов:

- объема крови (точнее, плазмы), проходящей через кору почек в единицу времени;
- фильтрационного давления;
- фильтрационной поверхности;
- числа действующих нефронов.

СКФ в физиологических условиях поддерживается на довольно постоянном уровне, составляя в норме у мужчин около 125 мл/мин, у женщин 110 мл/мин.

*Канальцевая реабсорбция* – процесс обратного всасывания воды и веществ, профильтровавшихся в клубочках. В зависимости от отдела канальцев, где он происходит, различают проксимальную и дистальную реабсорбцию; в зависимости от механизма транспорта выделяют пассивную, первично и вторично активную реабсорбцию.

Проксимальная реабсорбция обеспечивает полное всасывание ряда веществ из первичной мочи – глюкозы, белка, аминокислот и витаминов, 2/3 профильтровавшихся воды и натрия, больших количеств калия, двухвалентных катионов, хлора, бикарбоната, фосфата, мочевой кислоты, мочевины и др.

Проксимальная реабсорбция глюкозы и аминокислот осуществляется с помощью специальных переносчиков, которые одновременно связывают и переносят натрий. При определенной концентрации глюкозы может произойти полная загрузка всех молекул переносчиков, и глюкоза уже не сможет всасываться обратно в кровь. Максимальная загрузка молекул канальцевых переносчиков при определенной концентрации веществ в первичной моче и, соответственно, в крови характеризуется понятием «максимальный канальцевый транспорт веществ». Величине максимального канальцевого транспорта соответствует более старое понятие «почечный порог выведения», т.е. та концентрация веществ в крови и в первичной моче, при которой она уже не может быть полностью реабсорбирована в канальцах и появляется в конечной моче. Вещества, для которых может быть найден порог выведения, называются пороговыми. Типичным примером является глюкоза, полностью всасываемая из первичной мочи

при концентрации в плазме крови ниже 10 ммоль/л и появляющаяся в конечной моче (полностью не реабсорбируется) при содержании в крови выше 10 ммоль/л. Таким образом, для глюкозы порогом выведения является концентрация 10 ммоль/л.

Вещества, которые в канальцах не реабсорбируются (инулин, маннитол) или реабсорбируются мало и выделяются пропорционально накоплению в крови (мочевина, сульфаты и др.), называются непороговыми.

Дистальная реабсорбция ионов и воды по объему гораздо меньше проксимальной, но существенно меняясь под влиянием регулирующих воздействий, она определяет состав конечной мочи и способность почки выделять концентрированную или разбавленную мочу. В дистальном отделе нефрона активно реабсорбируется натрий. Анионы хлора всасываются преимущественно пассивно вслед за  $\text{Na}^+$ . Секреция в мочу  $\text{H}^+$  эпителием дистальных канальцев связана с реабсорбцией  $\text{Na}^+$ . Активно всасываются в этом отделе ионы калия, кальция и фосфаты.

*Канальцевой секрецией* называют активный транспорт в мочу веществ, содержащихся в крови или образуемых непосредственно в клетках канальцевого эпителия (аммиак). Секреция обычно осуществляется против концентрационного или электрохимического градиента с затратой энергии. Из крови секретируются ионы калия, ионы водорода, органические кислоты и основания эндогенного происхождения, а также поступившие в организм чужеродные вещества. Для ряда ксенобиотиков скорость и интенсивность канальцевой секреции значительно превышают таковые клубочковой фильтрации. Способностью к секреции обладают клетки эпителия как проксимального, так и дистального отделов канальца. Клетки проксимальных отделов секретируют органические соединения с помощью специальных переносчиков. Секреция протонов в основном осуществляется в проксимальных канальцах, однако дистальная их секреция играет основную роль в регуляции кислотно-основного равновесия в организме. Калий секретируются в дистальных канальцах и собирательных трубках, аммиак – в проксимальном и дистальном отделах.

Процесс секреции некоторых соединений в проксимальных канальцах идет настолько интенсивно, что они удаляются из крови за одно ее прохождение через корковое вещество почек, например, парааминогиппуровая кислота, рентгеноконтрастные вещества. Определяя клиренс этих веществ, можно рассчитать объем плазмы

крови, проходящей в единицу времени через кору почек, или величину эффективного (участвующего в мочеобразовании) почечного плазмотока.

Далее моча из собирательных трубочек попадает в чашечку и лоханку, а затем по мочеточнику – в мочевой пузырь. Мочеточники имеют собственную активную перистальтику, благодаря которой моча активно передвигается по небольшим веретенообразным сегментам. Окончательно сформированная моча накапливается в мочевом пузыре, который имеет объём около 700 мл, и удаляется по мочеиспускательному каналу. Процесс мочеиспускания контролируется нервными центрами, расположенными в поясничном отделе спинного мозга и в продолговатом мозге.

Экскреторная функция почек состоит в выделении из внутренней среды организма с помощью процессов мочеобразования конечных и промежуточных продуктов обмена (метаболитов), экзогенных веществ, а также избытка воды, минеральных и органических веществ. Особое значение при этом имеет выделение продуктов азотистого обмена (мочевина, мочевая кислота, креатинин и др.), индола, фенола, гуанидина, аминов, кетонов. Нарушение экскреторной функции почек ведет к накоплению этих веществ в крови и вызывает развитие токсического состояния, называемого уремией.

## **1.2. Общеклиническое исследование мочи**

Общеклиническое исследование мочи включает определение физических свойств, химического состава и микроскопического изучения осадка. Достоверный анализ мочи предполагает правильный сбор материала.

Для общего анализа рекомендуется собирать всю порцию утренней мочи в чистую сухую посуду после тщательного туалета мочеполовых органов. Инструкцию о порядке сбора мочи необходимо довести до каждого пациента, указав на важность этого момента для получаемых результатов. Анализ мочи следует провести не позднее 1,5 ч после получения материала. При хранении мочи эритроциты, лейкоциты и эпителиальные клетки могут легко разрушаться из-за снижения осмотической активности и изменения кислотности мочи в результате жизнедеятельности микроорганизмов.

Для проведения обычных качественных тестов вполне подходит произвольно взятая порция мочи. При подозрении на сахарный диабет желательно исследовать порцию мочи через 2 ч после приема



пищи; при подозрении на нефрит желательна утренняя порция мочи, поскольку она имеет более высокую относительную плотность и более низкий рН, что является желательным для сохранения форменных элементов.

Для проведения ряда исследований мочу собирают в течение суток: утром больной освобождает мочевой пузырь, а затем в течение 24 ч собирает в стеклянный сосуд.

Исследования должны проводиться со свежесобранной мочой, или она должна храниться в холодильнике не более 1,5 ч. При невозможности использования для анализа свежей мочи необходимо применять следующие консервирующие вещества:

Толуол – наиболее подходящий консервант (2 мл на 100 мл мочи);

Тимол – кристалл тимола на 100–150 мл мочи (может давать ложноположительную пробу на белок);

Формалин – 1 капля на 100 мл мочи (может осаждать белки и восстанавливать реактив Бенедикта);

Борная кислота – 3–4 гранулы на 100 мл мочи.

**Физические свойства мочи.** При изучении физических свойств мочи оценивают её количество, цвет, прозрачность, плотность.

*Количество.* Выделение мочи за единицу времени называется диурезом. Можно определить суточный диурез, дневной, ночной, за час и т.д. У здоровых людей суточный диурез составляет 0,8–2 л, в среднем 1500 мл. Суточный диурез ниже 500 и выше 2000 мл принято считать патологическим. Количество выделяемой мочи зависит от поступившей в организм воды и функционального состояния почек.

*Полиурия* – увеличение суточного диуреза. Физиологическая полиурия наблюдается при приёме больших количеств жидкости, при эмоциональном возбуждении. Патологическая полиурия наблюдается при схождении отеков, хронической почечной недостаточности. Большой суточный диурез (полиурия) с одновременным увеличением количества выпиваемой жидкости (полидипсия) наблюдается при сахарном и несахарном диабете.

*Олигурия* – уменьшение суточного диуреза. Физиологическая олигурия может быть связана с обильным потоотделением, с ограничением питьевого режима. Патологическая наблюдается при рвоте, поносе, при нарастании отеков, реже при скоплении жидкости в серозных полостях, при острой почечной недостаточности, при сердечной недостаточности.

*Анурия* – отсутствие мочи или её количество не более 50 мл в

сутки. В соответствии с причинами анурии выделяют аренальную анурию, которая возникает при травме, и преренальную, возникающую при тяжелых кровопотерях, при острой сердечной и сосудистой недостаточности, неукротимой рвоте, поносе.

Ренальная (секреторная) анурия связана с патологическими процессами в почках и может возникнуть при острых нефритах, нефросклерозах, при тяжёлых хронических заболеваниях почек.

Обтурационная (эксреторная) анурия связана с полной закупоркой обоих мочеточников камнями или сдавливанием их опухолями, развивающимися вблизи мочеточников (рак матки, простаты, мочевого пузыря).

*Ишурия* – задержка мочи в мочевом пузыре вследствие невозможности самостоятельного мочеиспускания (аденома, рак простаты, воспалительные заболевания простаты и уретры).

*Никтурия* – преобладание ночного диуреза над дневным. Наблюдается при гипертрофии предстательной железы, несахарном диабете, хронической почечной недостаточности, нарушении сердечной деятельности.

*Цвет.* У здоровых людей цвет свежей мочи соломенно-желтый. Он обусловлен содержанием в ней пигмента – урохрома. При хранении моча темнеет, что связано с окислением билирубиноидов. Окраска мочи может изменяться при различных патологических процессах в организме (табл. 1), влияют на цвет мочи некоторые пищевые продукты (свекла, черника, морковь) и прием лекарственных препаратов (табл. 2).

*Прозрачность.* Свежесобранная моча у здорового человека совершенно прозрачна, поскольку все входящие в ее состав компоненты находятся в растворенном виде. Если выделяемая моча оказывается мутной, это обусловлено наличием в ней большого количества форменных элементов крови, эпителиальных клеток мочевыводящих путей, солей, жира и микроорганизмов. Ориентировочно причину помутнения можно установить следующим образом. Если при нагревании 4–5 мл мочи в пробирке она становится прозрачной, значит, мутность была вызвана солями мочевой кислоты (уратами).

*Причины изменения цвета мочи*

<b>Цвет мочи</b>	<b>Причины изменения цвета</b>
Бесцветный	Разбавление, диабет, прием диуретиков или алкоголя
Молочно-белый	Гнойные заболевания мочеполового тракта, хилурия
Оранжевый	Лихорадка, повышенное потоотделение, концентрированная моча
Красноватый	Макрогематурия, гематурия
Темно-желтый, иногда с зеленовато-бурым оттенком	Выведение с мочой желчных пигментов при паренхиматозной или механической желтухе. При механической желтухе моча зеленовато-желтая, при паренхиматозной – зеленовато-бурая (цвет пива), но эти отличия не всегда бывают точными
Зеленовато-желтый	Большое содержание гноя
Грязно-синий или зеленый	Гниющая моча при тифе или холере; метиленовый синий
Темно-коричневый, коричнево-красный или желтый	Сверхконцентрированная моча, острые лихорадочные состояния; билирубинурия
Коричневый, коричнево-черный или черный	Кровотечение в мочевом тракте (при кислой моче); гемоглобинурия; порфирия; метгемоглобинурия

*Изменение цвета мочи при приеме лекарственных препаратов*

<b>Цвет мочи</b>	<b>Лекарственные препараты</b>
Красный	Антипирин, амидопирин, сантонин (при щелочной реакции мочи)
Розовый	Ацетилсалициловая кислота в больших дозах
Коричневый	Фенол, крезол, лизол, медвежьи ушки, активированный уголь
Темно-бурый	Салол, нафтол

Если мутность мочи при нагревании не меняется, к ней добавляют 10–15 капель концентрированной уксусной кислоты – полное или частичное исчезновение мутности свидетельствует, что она была вызвана солями фосфорной кислоты (фосфатами). Помутнение, исчезающее при добавлении соляной кислоты, вызвано оксалатом кальция. Помутнение, обусловленное примесью жира, исчезает при взбалтывании мочи со смесью эфира и этилового спирта.

Если после проведения всех вышеперечисленных проб моча остается мутной, то, вероятно, это вызвано микроорганизмами, нали-

чие которых выявляют при микроскопическом исследовании.

*Относительная плотность (ОПл).* У здоровых людей в обычных условиях ОПл колеблется от 1,008 до 1,025 и зависит от концентрации растворенных в ней веществ (белка, глюкозы, мочевины, солей и т. д.). Определяют плотность мочи ареометром (урометром) с диапазоном шкалы от 1,001 до 1,050.

*Ход определения.* Мочу наливают в цилиндр емкостью 50 мл, избегая образования пены, затем осторожно опускают в нее урометр так, чтобы он не касался стенок цилиндра. После прекращения колебаний по положению нижнего мениска на его шкале отмечают относительную плотность. При малом количестве мочи ее предварительно разводят в 2–3 раза дистиллированной водой. Полученное значение относительной плотности затем умножают на степень разведения.

Повышение температуры исследуемой мочи на каждые 3 °С снижает ОПл на 0,001, а наличие белка до 4 г/л повышает её на 0,001. Относительная плотность утренней мочи, превышающая 1,018, свидетельствует о сохранении концентрационной способности почек и исключает необходимость ее специального исследования. Однократное определение ОПл не имеет решающего диагностического значения.

Высокая ОПл может быть вызвана:

- малым потреблением жидкости;
- большой потерей жидкости при рвоте, с потом, при поносе;
- низким диурезом при сердечно-сосудистой недостаточности, заболеваниях почек без нарушения их концентрационной функции;
- сахарным диабетом. Каждые 10 г/л глюкозы увеличивают показатель ОПл на 0,004.

Низкая ОПл может быть вызвана:

- полиурией вследствие обильного питья;
- полиурией, вызванной применением мочегонных средств; рассасыванием больших экссудатов и трансудатов;
- длительным голоданием при соблюдении безбелковой диеты;
- почечной недостаточностью (хронические гломерулонефриты, пиелонефриты, нефросклероз, амилоидно-сморщенная почка);
- несхарным диабетом; ОПл часто ниже 1,005.

**Проба по Зимницкому.** Количество и относительная плотность мочи – показатель функционального состояния почек. Способность почек концентрировать и выводить мочу оценивается пробой Зим-

ницкого. Она физиологична и проста по технике исполнения. Больной остаётся на обычном режиме питания, но учитывает количество выпитой жидкости за сутки. После опорожнения мочевого пузыря в 6 ч утра через каждые 3 ч собирают мочу в отдельные банки в течение суток, всего 8 порций. В каждой порции измеряют количество и относительную плотность.

*Референтные показатели мочи при исследовании по Зимницкому:*

- суточный диурез составляет 65–80 % выпитой жидкости за сутки;
- значительные колебания в течение суток количества мочи в отдельных порциях (40–300мл) и её плотности (1,008– 1,025);
- дневной диурез преобладает над ночным;
- плотность хотя бы одной порции не ниже 1,020–1,022г/л

При исследовании мочи по Зимницкому основным является учёт колебаний плотности в отдельных порциях. Если плотность остаётся на низком уровне, несмотря на перерывы в приёме пищи и жидкости, это указывает на нарушение способности почек концентрировать мочу. При этом колебания плотности не превышают 1.008–1,014 – *гипостенурия*. При потере канальцами нефрона способности концентрировать мочу плотность последней колеблется в течение суток в очень узких пределах (1.010–1.011). Это явление называется *изостенурия*. *Изостенурия* – важнейший признак почечной недостаточности.

**Химическое исследование мочи.** В настоящее время химическое исследование мочи проводят на автоматических анализаторах с использованием тест-полосок, которые позволяют получить информацию о 8–12 параметрах мочи.

*Реакция мочи (pH).* В норме pH мочи у здоровых людей при обычном питании слабокислая. Колебания pH мочи зависят от состава принимаемой пищи: употребление мяса обуславливает кислую реакцию, растительных продуктов – щелочную. Причины, влияющие на реакцию мочи, представлены в таблице 3.

Таблица 3

*Причины, влияющие на изменение pH мочи*

<b>pH мочи</b>	<b>Причины, комментарии</b>
Кислая	Кетоз, диабет, голодание, лихорадочные состояния. Системный ацидоз. Респираторный или метаболический ацидоз вызывает повышенную кислотность мочи. ХПН. Мочекаменная болезнь.
Щелочная	Системный алкалоз. Обильная рвота, избыток щелочной пищи, гипервентиляция. Почечный ацидоз. Ощелачивающая терапия. Хронические инфекции мочевыводящих путей

Для определения рН могут быть использованы лакмусовая бумага, другие индикаторы широкого диапазона (рН 1,0–12,0), узкодиапазонные рН-индикаторные бумаги, индикатор бромтимоловый синий или метод ионометрии.

**Белок.** Моча здорового человека обычно содержит менее 0,002 г/л и редко до 0,012 г/л белка. Появление белка в моче называется протеинурией. Различают протеинурию физиологическую и патологическую.

К физиологической протеинурии относят случаи временного появления белка в моче, не связанные с заболеваниями. Такая протеинурия возможна у здоровых людей после приема большого количества пищи, богатой белками (сырое мясо, сырые яйца); при интенсивной мышечной работе (продолжительные походы, спортивные соревнования); при приеме холодной ванны или душа; при сильных эмоциональных переживаниях; при эпилептических приступах. Функциональной считают ортостатическую, или юношескую протеинурию, наблюдаемую у детей и подростков и проходящую с возрастом.

Патологические протеинурии разделяют на почечные (ренальные) и внепочечные (постренальные).

*Ренальная протеинурия* обусловлена поражением клубочков или канальцев нефрона. Она наблюдается при органических заболеваниях почек и других органов и систем, таких как: острые и хронические гломерулонефриты, острые пиелонефриты, хронические пиелонефриты, нефропатии беременных, различные заболевания, сопровождающиеся лихорадкой, выраженная хроническая сердечная недостаточность, амилоидоз почек, липоидный нефроз, туберкулез почки, геморрагические лихорадки, геморрагический васкулит, гипертоническая болезнь и др. В зависимости от локализации патологического процесса в нефроне меняется состав и количество белка в моче.

*Постренальные протеинурии* обусловлены попаданием богатого белком воспалительного экссудата в мочу при заболеваниях мочевыводящих путей и половых органов. Их наблюдают при циститах, пиелитах, уретритах, простатитах. Протеинурии, связанные с воспалительными процессами мочевыводящих путей, сопровождаются появлением в моче значительного количества лейкоцитов или эритроцитов, что, однако, не позволяет исключить одновременного попадания белка в мочу из почечной паренхимы. Содержание белка редко превышает 1 г/л.

Существуют качественные и количественные методы определения белка в моче. Они основаны на коагуляции белка в объеме мочи или на границе сред (моча и кислота); измерение степени коагуляции делает пробу количественной.

Качественные пробы:

- проба с сульфасалициловой кислотой (унифицированная);
- нагревание в уксусной среде;
- обнаружение белка с помощью индикаторной бумаги (полосок) и др.

Количественные методы:

- унифицированный метод Брандберга–Робертса–Стольниковца;
- фотометрический с 3 % сульфасалициловой кислотой;
- биуретовый метод;
- методы, основанные на связывании белка с пирогаллоловым красным.

Методы определения протеинурии тест-полосками и с сульфасалициловой кислотой дают сходные результаты.

При анализе суточной мочи рассчитывают потерю белка за сутки. В зависимости от суточной потери белка выделяют следующие степени протеинурии:

- 1) слабо выраженная – экскреция белка 0,1–0,3 г/сут;
- 2) умеренная – экскреция белка 0,5–1 г/сут;
- 3) выраженная – экскреция белка 1–3 г/сут.

Более высокие степени протеинурии расценивают как проявления нефротического синдрома.

Существуют методы обнаружения и отдельных белков в моче, например, белковых тел Бенс–Джонса, которые представляют собой вещества белковой природы (паропротеины), отличающиеся тем, что при температуре 40–60 °С они выпадают в осадок, а при температуре кипения вновь растворяются. Исследование целесообразно проводить только при положительной пробе с сульфасалициловой кислотой. Индикаторная бумага для обнаружения белка Бенс–Джонса непригодна. С полной достоверностью белок Бенс–Джонса может быть обнаружен иммуноэлектрофоретическим исследованием при использовании специфических сывороток против легких и тяжелых цепей иммуноглобулинов.

*Факторы, влияющие на определение белка в моче:* если исследование белка проводится днём, могут быть получены завышенные результаты, обусловленные влиянием физической нагрузки, охлаждением, факторами питания.

**Глюкоза.** У здоровых людей глюкоза, попадающая в первичную мочу, почти полностью реабсорбируется в почечных канальцах и общепринятыми методами в моче не определяется. При повышении концентрации глюкозы в крови выше почечного порога (8,8–9,9 ммоль/л) она начинает поступать в мочу. Появление глюкозы в моче называется **глюкозурия**, которая возможна в двух случаях: при значительной гипергликемии и при снижении почечного порога глюкозы.

Гипергликемия, а следовательно, глюкозурия может быть связана с различными физиологическими и патологическими процессами. *Физиологическая глюкозурия* наблюдается после употребления с пищей большого количества углеводов (алиментарная), при эмоциональных напряжениях (эмоциональная). Эти глюкозурии умеренные и быстропроходящие.

*Патологические глюкозурии* подразделяют на инсулярные и экстраинсулярные. Инсулярные возникают при недостатке инсулина – гормона поджелудочной железы, понижающего уровень глюкозы в крови. Недостаточная секреция инсулина отмечается при остром панкреатите, панкреатическом циррозе, сахарном диабете. Экстраинсулярные глюкозурии наблюдаются при повышении деятельности коры и мозгового слоя надпочечников, щитовидной железы, передней доли гипофиза (гормональные), а также при травмах и опухолях головного мозга (центральные).

Если реабсорбция глюкозы в канальцах нефрона нарушена, глюкозурия отмечается при нормальном уровне глюкозы в крови. Такое явление называют почечный, или несахарный, диабет. Он возникает при патологически протекающей беременности, раке почки, отравлении солями тяжёлых металлов.

Наряду с определением глюкозы, в моче определяют лактозу, фруктозу, пентозу и т.д. Обнаружение фруктозы, пентозы, мальтозы, лактозы может быть результатом врожденных ферментопатий, а лактоза и мальтоза могут быть также обнаружены при нарушении их гидролиза в тонкой кишке. Наличие галактозы у новорожденных вызывает необратимые изменения в печени и ЦНС. Фруктоза и пентоза могут обнаруживаться в моче после пероральной нагрузки углеводами и у здоровых людей.

Существуют качественные и количественные методы обнаружения глюкозы в моче:

- с помощью индикаторных полосок;
- проба Гайнеса;



- проба Альтгаузена;
- проба Бенедикта и др.

Для правильной оценки глюкозурии (особенно у больных сахарным диабетом) необходимо исследовать мочу, собранную за сутки.

*Факторы, влияющие на определение глюкозы в моче:*

Использование некачественно приготовленных реактивов или неточное соблюдение методик.

Беременность и кормление грудью сопровождаются ложноположительными определениями глюкозы, более 70 % результатов исследований мочи у женщин в этот период показывают временную глюкозурию, не имеющую клинического значения.

Многие лекарственные препараты (аскорбиновая кислота, стрептомицин, гомогентизиновая кислота, диуретики и др.) вызывают ложноположительную реакцию на сахар в моче.

Стрессовые состояния, прием обильной пищи увеличивают содержание глюкозы.

**Кетоновые тела.** Глюкоза является основным энергетическим субстратом клеток. В нормальных условиях она окисляется до  $H_2O$ ,  $CO_2$  с накоплением АТФ. При недостатке инсулина поступление глюкозы в клетки тормозится. Это приводит, с одной стороны, к увеличению глюкозы в крови, а с другой стороны – к энергетическому «голоду» клеток. В этих условиях активизируются процессы окисления липидов и белков с образованием недоокисленных продуктов – кетоновых тел. К кетоновым телам относятся ацетон, ацетоуксусная и бета-оксимасляная кислоты. Увеличение кетоновых тел в крови называется кетонемия. При этом наступает сдвиг рН крови в кислую сторону – ацидоз. В норме кетоновые тела в моче отсутствуют. Появление кетоновых тел в моче называется **кетонурия**. Наиболее частая причина кетонурии – выраженная декомпенсация сахарного диабета 1-го типа, а также длительно протекающий диабет 2-го типа. Кетонурия наблюдается также при голодании, безуглеводной диете, при коматозных состояниях, тяжёлых лихорадках, алкогольной интоксикации, у детей – при рвоте и поносе. Моча при кетонурии имеет резко кислую реакцию и пахнет ацетоном.

Большинство качественных реакций на кетоновые тела основаны на их взаимодействии с нитропруссидом натрия в щелочной среде с образованием комплексных цветных соединений.

Качественные реакции на кетоновые тела в моче:

- унифицированная проба Ланге;

- модифицированная проба Ротеры;
- экспресс- анализ ацетона в моче.

*Факторы, влияющие на определение кетоновых тел в моче:*

Завышают результаты ацетилсалициловая кислота, метионин, эфирный наркоз, изониазид.

**Билирубин.** В норме билирубин в моче отсутствует. При заболеваниях печени и желчных путей в крови увеличивается концентрация конъюгированного билирубина, который поступает в мочу, придавая ей зеленовато-бурый цвет (цвет пива). **Билирубинурию** наблюдают главным образом при поражениях паренхимы печени (паренхиматозных желтухах) и нарушении оттока желчи (механических желтухах). Для гемолитической желтухи билирубинурия нехарактерна, так как свободный билирубин не проходит через почечный фильтр.

Большинство качественных проб на билирубин основано на его превращении под действием окислителя в зелёный биливердин или пурпурно-красные билипурины, которые в смеси с биливердином дают синее окрашивание.

Качественные пробы на билирубин в моче:

- унифицированная проба Розина;
- унифицированная проба Фуше;
- проба Готфрида.

*Факторы, влияющие на определение билирубина в моче:*

1. Мешают при химическом определении высокие уровни уробилиноидов, индикана, нитритов.
2. Завышают результаты большие количества фенотиазинов.
3. Занижают результаты аскорбиновая кислота, салицилаты.

**Уробилиноген.** В моче здорового человека содержатся следы уробилиногена. При стоянии мочи уробилиноген окисляется в уробилины. Все эти вещества являются производными билирубина и называются уробилиноидами.

Уробилиноиды образуются под действием ферментов бактерий в клетках слизистой оболочки кишечника из билирубина, выделившегося с желчью. Повышенный уровень уробилиноидов в моче – **уробилинурия** – имеет большое клиническое значение.

Причины уробилинурии:

- 1) повышение катаболизма гемоглобина при гемолитической анемии, внутрисосудистом гемолизе, пернициозной анемии;
- 2) повышенное образование и реабсорбция уробилиногена в кишечнике при энтерите, колите;

3) нарушения функции печени при вирусном гепатите, хроническом гепатите и циррозе печени, токсическом поражении печени.

Большое клиническое значение имеет исследование уробилина в моче для дифференциальной диагностики желтухи. Повышенное содержание уробилина обнаруживается при паренхиматозной, особенно гемолитической форме желтухи. Полное отсутствие уробилина указывает на механическую (обтурационную) желтуху.

Исследования на уробилин необходимо выполнять в свежей утренней порции мочи в течение 30 мин после сбора. Мочу при необходимости хранить в холодном, защищенном от света месте.

Качественные пробы на уробилин в моче:

- унифицированная проба Флоранса;
- унифицированная проба Богомолова;
- унифицированная безальдегидная проба Нэйбауэра (тест Эрлиха).

*Факторы, влияющие на определение уробилина в моче:*

1. Мешают определению билирубин, порфобилиноген, формальдегид.
2. Завышают результаты – фенотиазины, сульфаниламиды, аминосалициловая кислота.
3. Занижают результаты – аскорбиновая кислота, антибиотики.

**Индикан.** Индикан – это калиевая или натриевая соль индоксилсерной кислоты, образующейся в печени при обезвреживании индола. Индол – токсическое вещество, образуется в кишечнике из триптофана при гниении белков. В нормальной моче индикан содержится в незначительном количестве и обычными лабораторными тестами не определяется. **Индиканурия** наблюдается при интенсивном гниении белковых веществ в кишечнике (колит, непроходимость кишечника, перитонит, запоры, рак), а также при усиленном распаде белков в организме (опухоль, абсцессы и др.).

Качественные пробы на индикан в моче:

- проба Яффе;
- проба Обермейера.

*Факторы влияющие на определение индикана в моче:*

Мешают определению триптофан, желчные пигменты, иодиды.

**К/Na мочи.** Концентрация их в моче зависит от потребляемых пищевых продуктов (диеты).

Повышенное содержание калия в моче вызывают: хроническая почечная недостаточность, диабетический и почечно-канальцевый

ацидоз, дегидратация, голодание, первичный альдостеронизм, болезнь Кушинга, отравление салицилатами, диуретики, неправильно подобранная гипотензивная терапия. Пониженное содержание калия в моче вызывают: синдром патологической абсорбции, диарея, острая почечная недостаточность, избыточная минералокортикоидная активность, калиевая недостаточность, рвота, желудочные заболевания, сопровождающиеся алкоголизмом. При несахарном диабете концентрация калия в моче в пределах нормы.

**Хлориды.** За сутки у здорового человека выводится с мочой в среднем 141–310 ммоль/л хлоридов.

Выделение хлоридов с мочой уменьшается при снижении их уровня в сыворотке крови ниже 100 ммоль/л. В некоторых случаях количество хлоридов в моче может повышаться даже при невысоком содержании их в сыворотке крови. Это может наблюдаться при Аддисоновой болезни. Уменьшение количества хлоридов отмечается при синдроме патологической абсорбции, стенозах привратника, диарее, сердечной недостаточности, эмфиземе. Повышенное выделение отмечается при дегидратации, голодании, отравлении салицилатами, приеме диуретиков. Ложно завышенные результаты могут наблюдаться при приеме бромидов.

**Микроскопическое исследование осадка мочи.** Микроскопическое исследование осадка мочи – неотъемлемая и важная часть общеклинического исследования. Различают элементы организованного и неорганизованного осадка мочи. Основные элементы организованного осадка – эритроциты, лейкоциты, эпителий и цилиндры, неорганизованного – кристаллические и аморфные соли.

*Подготовка проб.* Для исследования используют утреннюю порцию мочи не ранее чем через 1–2 ч после сбора. Отстоявшуюся мочу тщательно перемешивают, отбирают в центрифужную пробирку 10 мл и центрифугируют 5 мин при 2000 об/мин. Надосадочную жидкость быстрым наклоном пробирки сливают, стараясь не взболтать осадок. Пипеткой с тонко оттянутым концом оставшийся осадок переносят на середину предметного стекла и накрывают покровным. В правильно приготовленном препарате не должно быть пузырьков воздуха, а избыток жидкости не должен выходить за пределы покровного стекла. Большая капля колеблется, препарат становится многослойным, что затрудняет микроскопию. При наличии значительного осадка из уратов, фосфатов или эритроцитов сначала гото-

вят нативный препарат, затем растворяют осадок, оставшийся в пробирке, и снова готовят препарат для микроскопического исследования. Приготовление двух препаратов необходимо потому, что значительная примесь из перечисленных выше компонентов препятствует обнаружению других элементов осадка.

*Растворение уратов.* К осадку, оставшемуся в центрифужной пробирке, приливают 10 мл реактива Селена (5 г буры ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \times 10 \text{H}_2\text{O}$ ) и 5 г борной кислоты ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ) растворяют при нагревании в 100 мл дистиллированной воды, охлаждают). Ураты растворяются полностью. Их можно также растворить, добавив в пробирку теплой дистиллированной воды или подогрев осадок мочи, находящийся на предметном стекле. При охлаждении препарата ураты вновь выпадают в осадок.

*Растворение фосфатов.* Фосфаты растворяют в 10 % растворе соляной кислоты. Техника растворения та же, что и уратов. При растворении фосфатов разрушаются форменные элементы, поэтому необходимо приготовить один препарат до растворения фосфатов, другой – после.

*Растворение эритроцитов.* Осадок из эритроцитов растворяют дистиллированной водой таким же образом, как и солевые. После растворения эритроцитов пробу вновь центрифугируют и готовят нативные препараты.

При некоторых заболеваниях (опухоли почек и мочевыводящих путей, пиелонефрит, цистит и др.) нативные препараты готовят из клочков, сгустков, нитей, находящихся в моче. При обнаружении в препаратах клеточных элементов, подозрительных или характерных для новообразований, покровные стекла с препаратов снимают, оставшийся на них материал подсушивают на воздухе и окрашивают в течение 8–10 мин по Паппенгейму. В случае необходимости сохранения нативных препаратов их переносят во влажную камеру (эксикатор, чашка Петри), куда дополнительно помещают влажную вату. Препараты в этих условиях могут храниться несколько часов.

*Техника изучения нативных препаратов.* Препарат через 3–5 мин после его приготовления помещают на предметный столик микроскопа. Сначала его изучают при малом (окуляр 8X, объектив 10X), а затем при большом (окуляр 10X, объектив 40X) увеличении при опущенном конденсоре. При необходимости уточнения структуры найденных под малым увеличением элементов препарат помещают по отношению к объективу так, чтобы нужные элементы попали в

центр поля зрения. Затем, не сдвигая препарат, устанавливают большое увеличение и микроскопируют. Если структуры встречаются в каждом поле зрения, их количественную оценку выражают числом в поле зрения, при небольшом количестве структур, когда они встречаются не в каждом поле зрения – числом в препарате.

### **Организованный осадок**

*Эритроциты* имеют дискообразную форму, окрашены в желто-зеленый цвет, по размеру меньше лейкоцитов, цитоплазма лишена зернистости и ядра. Характерный признак – наличие двойного контура, который можно увидеть при фокусировке микровинтом. Длительное пребывание эритроцитов в моче низкой относительной плотности приводит к потере гемоглобина, и они приобретают вид одно- или двухконтурных колец (клетки-тени). В концентрированной моче с кислой реакцией эритроциты имеют звездчатую форму.

Дифференцировать эритроциты надо от дрожжевых клеток, кристаллов оксалатов круглой формы и от капелек жира. Дрожжевые грибы, в отличие от эритроцитов, чаще бывают овальной формы, более резко преломляют свет, имеют голубоватый оттенок и почкуются. Оксалаты обычно различной величины и резко преломляют свет. Прибавление к препарату осадка одной капли 5 % уксусной кислоты приводит к гемолизу эритроцитов, оставляя грибы и оксалаты без изменения. Капли жира различны по размеру и преломляют свет.

*Клиническое значение.* В норме эритроциты в осадке мочи отсутствуют. При их обнаружении в моче, даже в небольшом количестве, обязательны дальнейшее наблюдение и повторные исследования.

Наиболее частые причины гематурии – острый и хронический гломерулонефрит, пиелит, пиелостит, хроническая почечная недостаточность (ХПН), травма почек, мочевого пузыря, мочекаменная болезнь, опухоли, туберкулез почек и мочевыводящих путей.

*Лейкоциты* в моче имеют вид небольших зернистых клеток, могут быть похожими на малые эпителиальные клетки. В кислой моче они сохраняют свою форму, но теряют зернистость: в цитоплазме четко просматриваются полиморфные ядра. В слабокислой моче зернистость в лейкоцитах хорошо выражена, поэтому ядра просматриваются хуже. При щелочной реакции мочи лейкоциты набухают, становятся стекловидными, хотя ядра еще заметны; в дальнейшем клетки увеличиваются в размерах, утрачивают контур, их цитоплазма разрушается, становятся видны только свободные ядра. При низкой относительной плотности мочи размер лейкоцитов увеличивается, и

их трудно отличить от эпителиальных клеток почек и простаты, а в некоторых можно наблюдать броуновское движение гранул (активные лейкоциты). Главным образом, в моче встречаются нейтрофильные лейкоциты, но иногда можно обнаружить эозинофилы и лимфоциты.

В нативных препаратах эозинофилы характеризуются наличием крупной зернистости, сильно преломляющей свет и равномерно заполняющей почти всю цитоплазму. Лимфоциты по размеру меньше, чем нейтрофильные и эозинофильные лейкоциты. Они имеют круглую форму: круглое ядро заполняет почти всю цитоплазму, не содержащую зернистости.

*Клиническое значение.* В норме в мочевом осадке в поле зрения у мужчин от 0 до 3 лейкоцитов, у женщин – от 0 до 5 лейкоцитов. Лейкоцитурия (свыше 5 лейкоцитов в поле зрения) свидетельствует о воспалительных процессах в почках или мочевыводящих путях. Появление в осадке эозинофильных лейкоцитов в небольшом количестве может быть обнаружено при заболеваниях аллергической природы (пиелонефрит), шистоматозе. Лимфоциты выявляются при хроническом гломерулонефрите, хроническом лимфолейкозе. Пиурия (свыше 10 лейкоцитов в поле зрения) свидетельствует об инфекционных, бактериальных, воспалительных процессах мочевого тракта. Активные лейкоциты (клетки Штернгеймера–Мальбина) в норме отсутствуют. «Живые» нейтрофилы проникают в мочу из воспалённой почечной паренхимы или из простаты. Определение их количества в динамике является критерием эффективности проводимой терапии.

Активные лейкоциты (клетки Штернгеймера–Мальбина) можно выявить при окраске различными методами.

*Эпителиальные клетки.* В мочевом осадке практически всегда встречаются эпителиальные клетки: от единичных в препарате до единичных в поле зрения. Эпителиальные клетки имеют различное происхождение. У здоровых людей в осадке мочи обнаруживаются единичные в поле зрения клетки плоского (уретра) и переходного эпителия (лоханки, мочеточник, мочевого пузыря). Почечный эпителий в норме отсутствует.

*Клетки плоского эпителия* имеют полигональную или округлую форму, больших размеров, бесцветные, с небольшим ядром, располагаются в виде отдельных экземпляров или пластами. Плоский эпителий попадает в мочу из влагалища, наружных половых органов и мочеиспускательного канала. У мужчин в норме выявляют только единичные клетки, их количество увеличивается при уретритах и проста-

татах. В моче женщин клетки плоского эпителия имеются в большом количестве, но особого диагностического значения не имеют.

*Клетки переходного эпителия* выстилают слизистую оболочку мочевого пузыря, мочеточников, почечных лоханок. Они имеют различную величину и форму в зависимости от того, из какого отдела мочевыводящих путей происходят. Могут встречаться полигональные, «хвостатые», цилиндрические и округлые клетки, содержащие одно (довольно крупное) или несколько пузырьковидных округлых ядер; цитоплазма в большинстве заполнена каплями секрета и зернистостью, окрашена обычно в желтоватый цвет, интенсивность которого зависит от концентрации в моче пигментов (урохромов). Иногда в клетках наблюдаются дегенеративные изменения в виде грубой зернистости и вакуолизации. Клетки переходного эпителия появляются в значительном количестве при острых воспалительных процессах в мочевом пузыре и почечных лоханках, интоксикациях, мочекаменной болезни и новообразованиях мочевыводящих путей.

*Клетки почечного эпителия* и предстательной железы чрезвычайно схожи между собой: небольшого размера, неправильной округлой формы, угловатые или четырехугольные с ядром, расположенным ближе к периферии цитоплазмы, слегка желтоватого цвета; легко подвергаясь процессам дегенерации, они часто содержат зернышки белкового происхождения, вакуоли и жировые пятна (в последнем случае значительно увеличиваются в размерах). В результате этих изменений ядра часто не выявляются. При наличии гемоглобина или билирубина клетки этого эпителия могут окрашиваться в бурый или желтый цвет. Клетки почечного эпителия относятся к кубическому и призматическому эпителию, выстилающему почечные канальцы. Чаще они располагаются в виде групп или цепочек, в ряде случаев выявляются в виде комплексов округлой или фестончатой формы, состоящих из большого количества клеток различной величины с явлениями жирового перерождения. Клетки почечного эпителия появляются в моче при поражениях паренхимы почек, при гломерулонефритах, пиелонефритах, нефропатии беременных, некоторых инфекционных заболеваниях, интоксикациях, расстройствах кровообращения. Обнаружение клеток почечного эпителия в тесной связи с цилиндрами говорит о тяжёлом поражении почек.

*Цилиндры* – элементы осадка, образующиеся в почечных канальцах, представляют собой белковые или клеточные образования цилиндрической формы и различной величины. В мочевом осадке раз-



личают гиалиновые, зернистые, эпителиальные, восковидные, гемоглобиновые, эритроцитарные, лейкоцитарные цилиндры, и цилиндриды. Наличие цилиндров в моче (цилиндрурия) – первый признак реакции со стороны почек на общую инфекцию, интоксикацию или на наличие изменений в самих почках.

*Гиалиновые цилиндры* – чрезвычайно нежные, бледные прозрачные образования, при ярком свете едва заметны. Длина их от 0,1–0,3 до 1,0–2,0 мм, диаметр 10–50 мкм. На их поверхности может быть легкая зернистость за счет отложения аморфных солей или клеточного детрита, что может затруднить их дифференцировку от зернистых цилиндров. Образуются из денатурировавшегося белка в почечных канальцах. Появление гиалиновых цилиндров свидетельствует о развитии протеинурии, что является следствием повышенной проницаемости клубочковых капилляров. Гиалиновые цилиндры обнаруживаются при различных органических поражениях почек, как острых, так и хронических. Иногда они могут обнаруживаться при протеинурии, не связанной с поражением почек (ортостатической, застойной, связанной с физической нагрузкой и с охлаждением).

*Зернистые цилиндры* имеют более резкие контуры, непрозрачные, состоят из сплошной зернистой массы желтоватого цвета, образующейся из перерожденных и распавшихся клеток почечного эпителия. В зернах могут содержаться преломляющие свет жировые капли. Клиническое значение их обнаружения такое же, как и эпителиальных цилиндров.

*Эпителиальные цилиндры* состоят из клеток почечного эпителия в различных стадиях дегенерации. Они появляются при нефрозах, нефросклерозах. Появление в моче эпителиальных цилиндров всегда указывает на патологический процесс в почках.

*Восковидные цилиндры* – гомогенные образования значительно крупнее и шире гиалиновых, более плотные, грубые, бледно-желтого цвета. Широкие восковидные цилиндры образуются из уплотнённых гиалиновых и зернистых цилиндров при их задержке в канальцах. Обнаруживаются при тяжёлых поражениях паренхимы почек.

*Гемоглобиновые (пигментные) цилиндры* – цилиндрические образования желто-коричневого или бурого цвета, похожие на зернистые цилиндры. Они образуются из гемоглобина, который обычно встречается свободно и в осадке в виде зернистого коричневого детрита.

*Эритроцитарные цилиндры* состоят из эритроцитов желтоватого цвета. Образуются они при почечной гематурии и обнаруживаются у

50–80 % больных острым гломерулонефритом.

*Лейкоцитарные цилиндры* встречаются сравнительно редко, образуются из лейкоцитарной массы. Обнаруживаются при гнойных процессах в почках, пиелонефритах.

*Цилиндроида* – нити слизи, происходящие из собирательных трубочек. По степени прозрачности напоминают гиалиновые цилиндры, но обычно длиннее, менее ясно очерчены, часто разветвляются, нередко покрыты уратами. Обычно встречаются по завершении нефротического процесса.

Существуют методы определения точного количества эритроцитов, лейкоцитов и цилиндров, выделенных с мочой. Это особенно важно для диагностики и динамического наблюдения за течением хронических, скрытых и вялотекущих форм гломерулонефрита и пиелонефрита. Наибольшее распространение получили методы Нечипоренко и Каковского–Аддиса.

**Метод Нечипоренко** основан на определении количества эритроцитов, лейкоцитов и цилиндров в 1 мл свежесобранной мочи с помощью счетной камеры. В норме в 1 мл мочи выделяется до 2000 лейкоцитов и до 1000 эритроцитов, цилиндры отсутствуют.

**Метод Каковского–Аддиса** основан на определении числа эритроцитов, лейкоцитов, цилиндров в суточном объеме мочи с помощью счетной камеры. При невозможности сбора суточной мочи допустимо исследование мочи, собранной за 10–12 ч. Обычно собирают мочу за ночь: в 22 ч больной освобождает мочевого пузыря, мочу выливают и до 8 ч утра (интервал 10 ч) больной не должен мочиться. Всю полученную в 8 ч утра мочу направляют на исследование.

У здоровых людей за сутки с мочой выделяется до  $2 \times 10^6$  лейкоцитов, до  $1 \times 10^6$  эритроцитов и до  $2 \times 10^4$  цилиндров.

### **Неорганизованный осадок мочи**

Неорганизованный осадок мочи состоит из солей, выпавших в осадок в виде кристаллов и аморфных масс. Характер солей зависит от коллоидного состояния мочи и её реакции (рН).

При кислой реакции мочи обнаруживаются:

*Мочевая кислота*. Полиморфные кристаллы. Имеют форму ромбических пластинок с притуплёнными углами, брусков, бочек, веретена, гребней, иногда встречаются в виде красивых друз, щеток, песочных часов, окрашенных в жёлтый цвет. Располагаются в осадке в виде групп, кучек. Кристаллы легко растворимы в щелочах, но нерастворимы в кислотах. Кристаллы мочевой кислоты в норме отсут-

ствуют. Обнаруживаются при лихорадке, состояниях, сопровождающихся повышенным распадом тканей (лейкозы, злокачественные опухоли), а также при употреблении исключительно мясной пищи, при тяжёлой физической нагрузке.

*Ураты.* Аморфные мочекислые соли, придающие осадку мочи кирпично-розовый цвет. Среди солей наиболее часто встречается мочекислый натрий, реже соли калия, кальция или магния. Под микроскопом ураты имеют вид мелких пигментированных зернышек. Мочекислый натрий встречается иногда в виде кристаллов, расположенных розеткой или снопами. При прибавлении уксусной или соляной кислоты из уратов образуются кристаллы мочевой кислоты в виде пигментированных ромбических табличек. Быстро растворяются при нагревании, добавлении щелочи. Для растворения применяют раствор Селена. Аморфные ураты в норме единичные в поле зрения, в больших количествах появляются в моче при остром и хроническом гломерулонефрите, ХПН, застойной почке, лихорадочных заболеваниях.

*Оксалаты.* Щавелевокислый кальций (оксалат кальция). Кристаллы имеют характерную форму октаэдров (почтовых конвертов различного размера), сильно преломляющих свет. Встречаются кристаллы, имеющие формы двойных пирамид, гирь, пластинок с продольной исчерченностью. Оксалаты растворяются только в соляной кислоте. Кристаллы оксалата кальция могут встречаться как в кислой, так и в нейтральной и щелочной моче. Щавелевая кислота имеет пищевое происхождение, поэтому выпадение её солей может происходить у здоровых людей при употреблении в пищу шпината, помидоров, зеленых бобов, свеклы, яблок, винограда и т. д. В нормальных условиях осадок оксалатов всегда образуется в моче после длительного стояния. В значительном количестве соли обнаруживают в моче при пиелонефрите, сахарном диабете, нарушении обмена кальция. Образование кристаллов в свежевыпущенной моче при наличии соответствующей клинической картины может свидетельствовать о наличии камня.

При щелочной реакции мочи в ней обнаруживают:

*Аморфные фосфаты,* которые встречаются в щелочной и нейтральной моче часто вместе с трипельфосфатами, имеют вид бесцветных мелких зернышек, объединяющихся в неправильные группы (пучки). На поверхности мочи могут образовывать пленку. Легко растворяются при добавлении кислот. Встречаются при ревматизме, хлорозе некоторых видах анемий.

*Трипельфосфаты* имеют форму трех-, четырех- или шестигранных призм с косо спускающимися плоскостями, похожими на гротовые крышки. Встречаются и в виде снежинок, листьев папоротника, пера. Часто образуются вместе с аморфными фосфатами. Кристаллы легко растворяются при добавлении даже слабых кислот, например, уксусной. В норме отсутствуют. Выпадают кристаллы в осадок при любых условиях, вызывающих образование щелочной мочи: при питании растительной пищей и питье щелочных минеральных вод, воспалительных заболеваниях мочевого пузыря. Эти соли могут вызвать образование конкрементов в почках, реже в мочевом пузыре.

*Кислый мочеислый аммоний* имеет форму гирь или шаров коричнево-желтого цвета, часто с отростками, придающими им вид звезд или плодов каштана. Кристаллы могут располагаться как отдельно, так и группами. Кристаллы растворяются при нагревании и в щелочах. В норме отсутствуют. Появляются при цистите с аммиачным брожением в мочевом пузыре, у новорожденных и грудных в нейтральной или кислой моче.

*Углекислый кальций* имеет вид бесцветных мелких шариков, которые растворяются при добавлении любой кислоты с выделением пузырьков углекислого газа. Встречаются редко. К их появлению приводят прием растительной пищи, воспаление мочевого пузыря, щелочное брожение мочи, нарушение работы кишечника, рвота, частые промывания желудка, приводящие к алкалозу.

В патологической моче встречаются:

*Кристаллы лейцина* и *тирозина* обычно сопутствуют друг другу. Кристаллы лейцина имеют форму мелких блестящих шаров с радиальными и концентрическими полосками желтовато-бурого или зеленовато-желтого цвета. Тирозин образует кристаллы в виде нежных желтоватых пучков, состоящих из шелковисто-блестящих игл или звезд с неправильным лучистым расположением. Определяются при тяжелых поражениях печени, неукротимой рвоте беременных, отравлении фосфором, скарлатине, В<sub>12</sub>-дефицитной анемии, лейкозах.

*Кристаллы цистина* имеют форму шестигранных пластин, лежащих рядом или одна на другой. Кристаллы растворимы в минеральных кислотах и водном растворе аммиака. Появляются в моче при наследственной цистинурии и гомоцистинурии, моча бывает обычно мутной, зеленовато-мутного цвета.

*Жир и кристаллы жирных кислот* появляются в моче в виде мелких, сильно преломляющих свет капель разного размера; обнару-

живаются внутри- и внеклеточно, могут наслаиваться на цилиндры. Кристаллы жирных кислот имеют вид игл, собранных в пучки или звездообразные фигуры. Растворимы в эфире и хлороформе. Встречаются при так называемой хилурии, обусловленной присутствием ряда гельминтов, при дегенеративных изменениях эпителия канальцев, липоидном нефрозе.

*Кристаллы холестерина* имеют вид неправильных игл или правильных зазубренных прозрачных пластинок с обломанным углом. Обычно они встречаются вместе с другими жировыми образованиями. Кристаллы холестерина растворимы в эфире, спирте, но нерастворимы в кислотах и щелочах. Обнаруживаются при жировой дистрофии, абсцессе почек, эхинококке почек, новообразованиях мочевыделительной системы.

*Кристаллы билирубина* обычно встречаются в осадке мочи, содержащей желчный пигмент, представляют собой тонкие иглы, часто собранные в пучки, реже имеют ромбическую форму. Имеют желтовато-коричневую окраску. Растворимы в хлороформе и щелочах.

*Гематойдин* – продукт распада гемоглобина. По форме кристаллов сходен с билирубином. Не растворяется в щелочах, при реакции с азотной кислотой дает синее окрашивание. Появляется при хронических кровотечениях из мочевыводящих путей (почечнокаменная болезнь, опухоли почек и мочевого пузыря, абсцесс почек).

*Бактерии.* Для исследования берут среднюю порцию мочи после предварительной тщательной обработки половых органов и областей наружного отверстия мочеиспускательного канала ватным шариком, смоченным антисептиком. Решающее значение имеет количество бактерий. У здоровых людей в свежесобранной моче обнаруживается не более  $2 \times 10^3$  микроорганизмов в 1 мл. Если в 1 мл мочи обнаружено 100 тыс. микробных тел ( $1 \times 10^5$ ) и более, результат можно расценивать как косвенный признак наличия воспалительного процесса в мочевых органах. При подозрении на бактериурию желательно провести более подробное бактериологическое исследование.

*Грибы дрожжевые* в норме отсутствуют. Их обнаруживают при глюкозурии, антибактериальной терапии, при длительном хранении мочи.

### **1.3. Современные системы анализа мочи**

В настоящее время клинический анализ мочи проводят на специализированном оборудовании. Применяют следующие виды лабораторного оборудования:

- приборы для полуколичественного анализа на основе методов сухой химии различной производительности и степени автоматизации;
- автоматические приборы для проточного анализа содержащихся в моче клеток, кристаллов, бактерий и других частиц мочи;
- комплексные автоматические системы (КАС), сочетающие несколько анализаторов 1-го и 2-го типа.

Основой проведения комплексного анализа мочи методом сухой химии является отражательная фотометрия – измерение величины оптического сигнала, излучаемого хромогенным агентом реакционной зоны. Сигнал возникает в результате химических реакций реагентов тестовой зоны, которые начинаются после внесения биоматериала. Конструкция прибора и его система детекции разрабатываются под тип тест-полосок конкретного производителя (последовательность расположения и геометрия тестовых зон, размер промежутков, применяемые химические реакции и пигменты).

В настоящее время предлагаются три основных варианта приборов для химического анализа мочи, которые имеют разную производительность.

1. Полуавтоматические анализаторы мочи малой производительности (50–150 тестов/час) просты в эксплуатации. Оператор опускает тест-полоску в пробу пациента, затем устанавливает её в каретку анализатора и запускает начало измерения стартовой кнопкой. Далее каретка автоматически перемещается в измерительную камеру, где проводится последовательное считывание результата измерения по каждой тестовой зоне полоски. Данное оборудование предназначено для внелабораторного обследования пациента (приборы для анализа по месту лечения) и лабораторий первичного звена. Полуавтоматические анализаторы мочи средней производительности (300–600 тестов/час) являются стационарным оборудованием и предназначены для небольших клинических лабораторий.

2. Автоматические анализаторы мочи, предназначенные для крупных КДЛ. В них реализована полная автоматизация всего цикла анализа. Пробы мочи в пробирках размещаются в специальные штативы. На тест-полоску, автоматически попадающую в камеру, наносится биопроба, затем тест-полоска подаётся в многоканальный измерительный блок.

3. Автоматические системы проточного анализа клеточных элементов и компонентов осадка мочи были созданы по принципу проточной флуориметрии. Эти системы разработаны для замены тради-

ционной микроскопии осадка мочи. Производительность этих анализаторов составляет до 100 проб/час. Результат выдаётся в количественном виде и в виде изображений всех обнаруженных объектов (кристаллы, цилиндры, клетки) на экране дисплея для последующей оценки специалистом.

В последние годы предложен новый тип оборудования для анализа мочи, в котором прибор для полуколичественного анализа на основе методов сухой химии и проточная автоматическая система для анализа клеточных элементов и компонентов осадка мочи объединены в единый комплекс. Комплекс имеет внутреннюю систему транспортировки пробирок и единую информационную систему.

### ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один или несколько правильных ответов.

1. МЕХАНИЗМ МОЧЕОБРАЗОВАНИЯ РАССМАТРИВАЮТ КАК ПРОЦЕСС
  - 1) клубочковой фильтрации
  - 2) канальцевой реабсорбции
  - 3) канальцевой секреции
  
2. ПРОБА ЗИМНИЦКОГО ПРОВОДИТСЯ С ЦЕЛЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
  - 1) физических свойств мочи
  - 2) суточного диуреза
  - 3) концентрационной способности почек
  
3. РЕНАЛЬНАЯ ПРОТЕИНУРИЯ МОЖЕТ ВОЗНИКНУТЬ ПРИ
  - 1) разрыхлении почечного фильтра
  - 2) нарушении реабсорбции и секреции в канальцах нефрона
  - 3) воспалительных процессах в мочевыделительных путях
  
4. ПО МЕТОДУ НЕЧИПОРЕНКО ИССЛЕДУЮТ МОЧУ,
  - 1) собранную за 12 ч
  - 2) собранную за сутки
  - 3) срединную порцию одноразового мочеиспускания
  
5. К ЭЛЕМЕНТАМ ОРГАНИЗОВАННОГО ОСАДКА НОРМАЛЬНОЙ МОЧИ ОТНОСЯТСЯ
  - 1) бактерии
  - 2) слизь
  - 3) единичные лейкоциты

## 6. УНИФИЦИРОВАННЫЙ МЕТОД КАЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ БЕЛКА В МОЧЕ – ЭТО

- 1) тимоловая проба
- 2) проба с 20 % сульфасалициловой кислотой
- 3) проба с кипячением

### СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

**Задача № 1.** Больная, 26 лет, поступила в клинику с жалобами на резкую слабость, одышку, головную боль, тошноту. В 19-летнем возрасте перенесла острый гломерулонефрит. После этого оставались головные боли, пастозность лица, умеренная протеинурия.

При поступлении: кожа сухая, бледная, отёков нет, артериальное давление 160/100 мм рт. ст.

#### Анализ мочи № 1

Дата исследования 14 июня 2008 г.

Ф.И.О. больного С-ва Н.А.

Возраст 26 лет.

Количество 2,2 л в сут	Эпителий плоский, небольшое количество
Цвет бледно-жёлтый	Переходный -
Прозрачность мутная	Почечный 1–2 в п/зр.
Относительная плотность 1,010	Лейкоциты 3 – 5 в п/зр.
pH 5,5	Эритроциты 2 – 3 в п/зр.
Белок 5г/л	Цилиндры гиалиновые единичные в п/зр
Глюкоза -	Восковидные -
Кетоновые тела -	Эпителиальные -
Билирубин -	Зернистые -
Уробилин -	Соли оксалаты
Индикан -	
Желчные кислоты -	Бактерии -

*Установить заболевание мочевыделительной системы.*

**Задача № 2.** Профилактический осмотр работников детского сада № 5

#### Анализ мочи № 2

Дата исследования 25 февраля 2008 г.

Ф.И.О. больного А-ва Г.А.

Возраст 30 лет

Количество 200 мл	Эпителий плоский, небольшое количество
Цвет жёлтый	Переходный -
Прозрачность прозрачная	Почечный -



Относительная плотность 1,023	Лейкоциты 1 – 3 в п\зр
pH 6,5	Эритроциты 0
Белок отр.	Цилиндры гиалиновые -
Глюкоза -	Восковидные -
Кетоновые тела -	Эпителиальные -
Билирубин -	Зернистые -
Уробилин -	Соли оксалаты, небольшое количество
Индикан -	
Желчные кислоты -	Бактерии -

*Установить заболевание мочевыделительной системы.*

**Задача №3.** Больной, 17 лет, поступил в клинику с жалобами на слабость, утомляемость, головные боли, отёчность лица. В анамнезе частые ангины.

При поступлении: кожа бледная, пастозность лица, артериальное давление 150\90мм рт ст. Анализ крови без особенностей.

**Анализ мочи № 3**

Дата исследования 13 декабря 2007г.

Ф.И.О. больного Ш-н Д.Я.

Возраст 17 лет

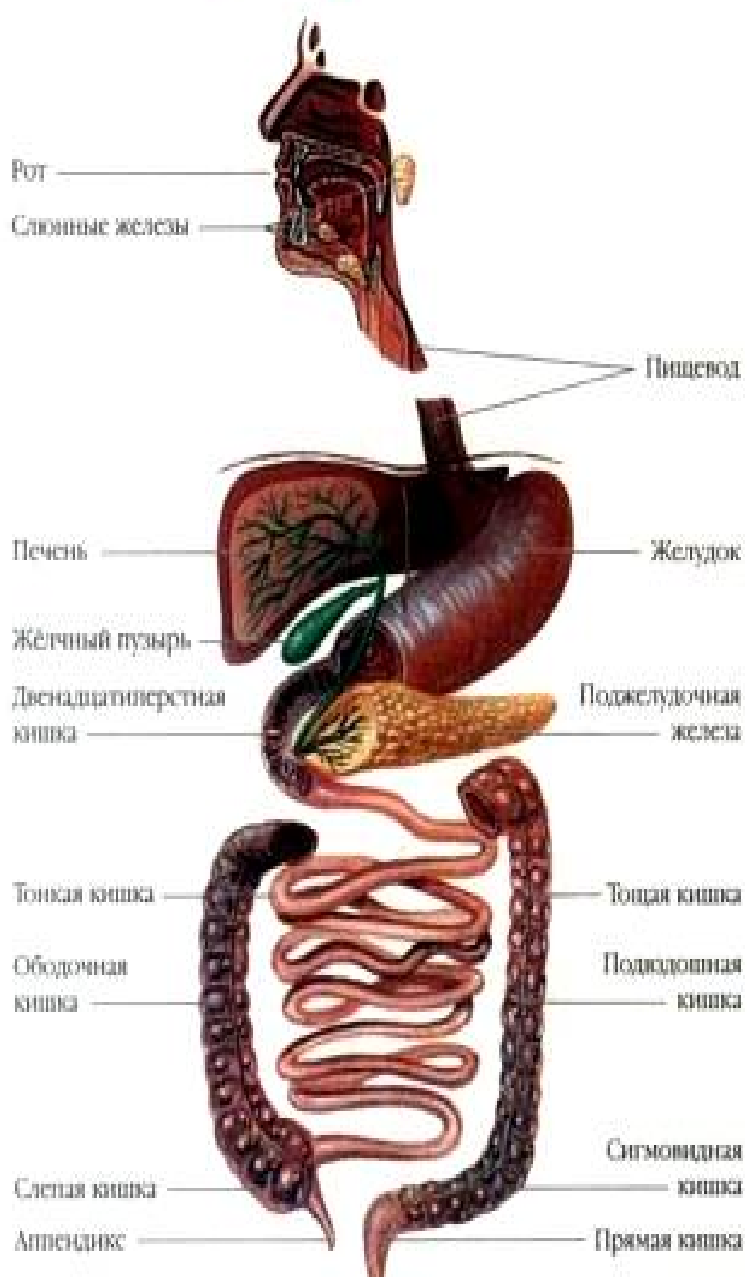
Количество 90 мл в сут	Эпителий плоский 3–5 в п/зр
Цвет тёмно – жёлтый	Переходный
Прозрачность мутноватая	Почечный 4–5 в п/зр
Относительная плотность 1,026	Лейкоциты 2–3 в п/зр
pH 5,0	Эритроциты 20–30 в п/зр
Белок 0,9 г/л	Цилиндры гиалиновые 2–3 в п/зр
Глюкоза -	Восковидные -
Кетоновые тела -	Эпителиальные -
Билирубин -	Зернистые -
Уробилин -	Соли ураты
Индикан -	
Желчные кислоты -	Бактерии -

*Установить заболевание мочевыделительной системы.*

## 2. ОБЩЕКЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖИМОГО ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА

Пищеварительная система (ПС) включает группу органов, деятельность которых последовательно связана друг с другом по строению и функциям.

### строение пищеварительной системы



*Рис. 2. Строение пищеварительной системы человека*

ПС обеспечивает поступление в организм веществ, необходимых для жизнедеятельности, участвует в поддержании постоянства внутренней среды организма и играет роль выделительной системы.

ПС представляет собой длинную трубку с мышечной стенкой, которая состоит из ротовой полости, глотки, пищевода, желудка, тонкой и толстой кишок. Основной структурно-функциональной единицей ПС являются железы слизистой оболочки, которые выстилают всю пищеварительную трубку.

Количество и состав желез сильно варьируется в зависимости от функции того или иного участка ПС.

*Пищеварение* – переваривание и всасывание пищевых веществ, которое происходит в полости пищеварительной трубки и обеспечивается с помощью соков, вырабатываемых железами слизистой желудка, кишечника и поджелудочной железы, а также желчи, которая поступает в двенадцатиперстную кишку (ДПК) из печени. Продукты полного переваривания пищи всасываются эпителиальными клетками, выстилающими слизистую оболочку ПС главным образом в тонкой кишке.

## **2.1. Исследование желудочного содержимого**

Желудок представляет собой расширенную часть пищеварительной трубки в форме крюка и состоит из нескольких частей: входное отверстие, кардиальный отдел, фундальный отдел, который включает дно и тело желудка, и пилорический отдел, состоящий из преддверия привратника, пилорического канала и сфинктера привратника. Слизистая желудка образует продольные складки (валики) в области малой кривизны и тела желудка, которые расправляются при его наполнении. В слизистой оболочке находятся желудочные ямки (углубления), в которые открываются протоки желез желудка.

Железы желудка располагаются в собственном слое слизистой группами. Выделяют кардиальные, фундальные и пилорические железы. Железы разных отделов желудка имеют различный клеточный состав.

**Фундальные железы** находятся в области тела и дна желудка. Они содержат 5 видов клеток: главные (зимогенные), добавочные, обкладочные (париетальные, пристеночные), промежуточные, или щеечные (находятся в шейке железы), энтероэндокринные (аргирофильные и аргентофильные).

Главные клетки фундальных желёз вырабатывают протеазы, которые осуществляют ферментативный гидролиз белков пищи. Обкладочные клетки секретируют соляную кислоту и внутренний фактор

(Кастла), необходимый для абсорбции витамина В12 в тонкой кишке. Добавочные клетки секретируют мукоидный секрет (слизь). Промежуточные секретируют слизеподобное вещество. Энтероэндокринные клетки продуцируют серотонин, эндорфин, гистамин, гастрин и другие гормоны.

**Пилорические железы** желудка встречаются реже. Их секрет имеет щелочную реакцию.

**Кардиальные железы** идентичны пилорическим. Они имеют два вида клеток: покровные эпителиальные клетки, вырабатывающие слизь, и обкладочные.

Желудочный сок вырабатывается клетками желез желудка. Клетки желез обеспечивают основные функции желудка: кислотообразующую, ферментообразующую, белковообразующую, гормональную и др., то есть эпителий желудка относится к разряду секретирующего.

Желудочный сок в норме – это бесцветная жидкость, имеющая резко кислую реакцию (рН 1,5–2,5). В состав желудочного сока входят органические и неорганические соединения.

Из органических соединений важнейшими являются:

- протеолитические ферменты (пепсин, гастрин, ренин), которые расщепляют белки; непротеолитические ферменты – липаза, расщепляющая жиры молока и желтка, она активна только у грудных детей;
- слизь, которая предохраняет слизистую оболочку желудка от механических и химических повреждений;
- гастромукопротеин (фактор Кастла) способствует усвоению витамина В12;
- органические кислоты (молочная, АТФ).

Из неорганических соединений важнейшими являются:

- соляная кислота, которая в желудочном соке находится в свободном состоянии (в виде диссоциированных ионов водорода и хлора) и в связанном с протеином (соляная кислота муцина);
- кислотообразующие соли (хлориды, фосфаты, бикарбонаты).

Значение соляной кислоты для пищеварения велико. Она создаёт оптимум для действия ферментов желудка, способствует набуханию соединительной ткани, участвует в гормональном возбуждении главных желёз желудка, обладает бактерицидным действием; является одним из регуляторов моторики желудка и кишечника.

Обязательной составной частью соков ПС является вода. Вода играет важную роль в процессе образования пищеварительных соков,

переваривания пищи и всасывания конечных продуктов гидролиза.

О состоянии желудка можно судить по активности его основных функций:

- моторной;
- кислотообразующей;
- белковообразующей;
- ферментообразующей;
- экскреторной;
- бактериоцидной.

*Моторная деятельность желудка* обеспечивается мышечной пластинкой его слизистой оболочки и состоит в продвижении содержимого желудка в кишечник. Ее сохранность зависит от наличия зубов, предназначенных для разжевывания пищи, количества и состава пищи. Жидкости быстрее эвакуируются из желудка. Твердая пища эвакуируется после того, как она перемешивается с остаточным количеством жидкости до определенной консистенции и рН. Повышенная моторная деятельность желудка и наличие ахилии сопровождаются быстрой эвакуацией пищи. Наиболее простой способ, позволяющий судить о его эвакуаторной деятельности, – копрологическое исследование.

*Кислотообразующая функция желудка.* Материалом для образования соляной кислоты служит поваренная соль (NaCl), доставляемая к железам и поставляемая в обкладочные клетки кровью.

Соляная кислота в желудочном соке находится в свободном состоянии и в связанном с протеином (соляная кислота муцина). В связи с этим возможны две формы ахлоргидрии: полное отсутствие свободной и связанной соляных кислот и отсутствие только свободной.

Соляная кислота способствует набуханию белков тканей, делает их доступными для действия пепсина и активизирует пепсиноген. Активация профермента происходит в кислой среде. Помимо этого, соляная кислота обеспечивает стерильность желудка и тонкой кишки.

*Ферментообразующая функция желудка.* Протеолитические свойства желудочного сока определяются пепсином. Пепсин – фермент, который в неактивной своей форме в виде пепсиногена синтезируется главными клетками желез дна желудка. Активация профермента осуществляется под действием свободной соляной кислоты. Наибольшая активность пепсина проявляется при рН 1,5–2,5. С повышением рН активность фермента снижается, а при рН 5,5 происходит его инактивация. Пепсин катализирует гидролиз белков, расщеп-

ляя пептидные связи белковых молекул с образованием различных по своей сложности полипептидов. Под действием пепсина в кислой среде желудка расщепляются белки, перевариваются соединительная ткань, коллаген и сарколемма мышечных волокон, в результате чего мышечные волокна теряют свою исчерченность.

Другим ферментом желудочного сока является липаза. Липаза желудка расщепляет триглицериды до жирных кислот и диглицеридов. Она устойчива к действию пепсина. Желудочная липаза имеет небольшое значение по сравнению с панкреатической липазой.

*Белково-выделительная функция желудка* осуществляется поверхностным эпителием слизистой оболочки желудка и добавочными клетками. Все белковые вещества желудка могут быть разделены на видимую (нерастворенную) слизь и невидимую (растворенную) слизь. Нерастворенная слизь (белковые вещества) – продукт деятельности поверхностного эпителия слизистой оболочки желудка, находится в желудочном соке в виде хлопьев и комочков. Слизь покрывает внутреннюю поверхность желудка и предохраняет ее от действия механических, физических и химических факторов. Эта слизь резистентна к воздействию соляной кислоты и ферментов.

Посредством ферментативного расщепления, из видимой слизи образуются мукопротеазы, относящиеся к аминополисахаридам. Мукопротеазы обладают антисептическими свойствами. Помимо нерастворенной и растворенной слизи, в желудочном соке содержится гастромукопротеин (внутренний фактор Кастла), который способствует всасыванию в кишечнике витамина В12.

*Регуляция секреции желудочного сока* осуществляется различными факторами. Выделяют несколько фаз желудочной секреции.

В 1-й фазе (мозговой) возбудителем железистого аппарата желудка служит пища, процесс жевания. Возбуждение происходит при участии безусловных и условных рефлексов.

Во 2-й фазе (желудочной) включается гуморальная стимуляция желез желудка. Главным возбудителем секреции является гормон гастрин. Под его воздействием образуется соляная кислота, пепсиноген, выделяется панкреатический сок, желчь, инсулин. Стимуляторами гастрин в этой фазе служат компоненты пищи, аминокислоты, белки, дипептиды, соединения кальция. Образование гастрина прекращается при рН 2,0–3,5. Другой сильный стимулятор желудочной секреции – гистамин, который вызывает образование соляной кислоты и пепсиногена.

У человека секреция небольших количеств желудочного сока более или менее постоянна (10–60 мл/ч). Она усиливается при виде пищи или во время еды.

Основное назначение желудка состоит в размельчении пищи, превращении ее в кашицеобразное состояние и продвижении в кишечник. В желудке в небольшом количестве всасывается вода и растворенные в ней соли, сахар, спирт, йод, бром и другие продукты. Мясные и овощные экстракты всасываются в области привратника и через кровь (гастриновый механизм) возбуждают секрецию желез желудка. Привратник открывается под влиянием изменения рН желудочного сока в сторону слабокислой или нейтральной по мере передвижения пищевой массы из тела желудка в зону привратника. Пища в измельченном виде, обработанная ферментом слюнных желез, соляной кислотой и пепсином желудочного сока, поступает в двенадцатиперстную кишку, где происходит ее окончательное переваривание и всасывание.

В конце желудочной фазы секреции, когда рН в антральном отделе становится ниже 3,0, начинаются обратные процессы торможения желудочной секреции.

Кишечная (3-я) фаза желудочного сокоотделения реализуется при участии гуморальных стимуляторов, выработанных слизистой верхнего отдела тонкой кишки. Поступление в двенадцатиперстную кишку жиров также подавляет желудочную секрецию. Ингибирующее влияние на желудочную секрецию оказывают простагландины, которые синтезируются как локально действующий фактор слизистой оболочки желудка.

Лабораторные исследования содержимого желудка необходимы для диагностики заболеваний желудка. Все методы исследования функций желудка делятся на зондовые и беззондовые.

*Зондовые методы.* Если зондирование проводят толстым зондом и получают одну порцию желудочного содержимого, то говорят об одномоментном зондировании. Одномоментный метод даёт лишь ориентировочные сведения о секреторной и моторной функциях желудка и не позволяет получить истинную картину желудочной секреции в динамике.

Если получают несколько порций желудочного содержимого, то говорят о фракционном зондировании. Фракционное зондирование проводят тонким зондом без оливы. Этот метод даёт возможность исследовать желудочную секрецию на разных этапах деятельности же-

лудка. Полное представление о секреторной функции желудка можно получить, сравнивая показатели работы желёз желудка в покое и после их возбуждения каким-либо раздражителем. *Базальной* называют секрецию голодного желудка. В этом случае желудочный сок выделяется в ответ на раздражение слизистой оболочки желудка зондом. Исследование проводят в течение 1 ч, откачивая шприцом через каждые 15 мин всё содержимое желудка. Получают 4 порции. *Стимулируемой* называют секрецию, возникающую в ответ на введение раздражителя. Её также изучают в течение часа через каждые 15 мин. Объём содержимого желудка, полученного за час, называют *часовым напряжением секреции*.

*Раздражители желудочной секреции* принято делить на энтеральные и парентеральные.

*Энтеральные* раздражители вводят через зонд в количестве 200 мл. Унифицированным является 7 % отвар сухой капусты. Энтеральных раздражителей (пробных завтраков) предложено несколько десятков, они физиологичны, но обладают рядом недостатков: состав их непостоянен, при зондировании они примешиваются к желудочному содержимому.

*Парентеральные* раздражители вводятся внутримышечно или подкожно. Унифицированным парентеральным раздражителем признан гистамин. При субмаксимальной стимуляции фосфат гистамина вводят подкожно из расчёта 0,01 мг на кг массы тела обследуемого, дигидрохлорид гистамина – 0,008 мг на кг массы тела. Достоинством парентеральных раздражителей по сравнению с энтеральными является, помимо сильного секреторного эффекта, возможность точного дозирования, а также получение сразу чистого желудочного сока.

Соблюдение стандартных условий изучения базальной и стимулированной секреции делает сопоставимыми результаты исследования.

*Внутрижелудочная рН-метрия* – функциональный метод исследования кислотовыделительной функции и ощелачивающей способности желудочного сока. Исследование проводится с помощью специального двухканального рН-зонда, позволяющего одновременно измерять первичную кислотность непосредственно у стенки желудка в области дна желудка, где секрет имеет кислую реакцию, и в области привратника, где железы выделяют щелочной секрет. Регистрацию проводят через определённые промежутки времени (каждые 10–15 мин) до и после применения раздражителя. Получают ацидограмму, отражающую динамику рН за время исследования.



В норме натошак в теле желудка рН составляет 5,0–6,0, в зоне привратника рН 7,0, что соответствует спокойному физиологическому состоянию желудка.

В зависимости от величины рН тела желудка натошак выделяют 5 видов исходных состояний желудка: «сильнокислый» (рН 0,9–1,9), «средне-кислый» (рН 2,0–2,9), «умеренно кислый» (рН 3,0–4,9), «слабокислый» (рН 5,0–6,9), «щелочной» (рН 7,0–8,9). При различных состояниях базальной секреции возможны и колебания величины рН желез тела желудка. Так, наличие рН в пределах 0,8–1,5 свидетельствует о гиперацидности (кислый, или раздраженный желудок). Низкое значение рН еще не дает исчерпывающей информации о кислотообразующей функции желудка, поэтому необходимо дальнейшее исследование желудочной секреции с супрессорами (атропиновый тест). Однако при гастральном рефлексе возможны побочные результаты. О степени компенсации «кислого» желудка можно судить при проведении внутрижелудочной рН-метрии с нагрузкой натрием гидрокарбонатом (щелочной тест).

*Беззондовые методы.* Некоторым больным зондирование противопоказано. В этих случаях для изучения секреторной функции желудка используют беззондовые методы. Метод ионообменных смол основан на приёме внутрь ионообменных смол, связанных с каким-либо низкомолекулярным соединением. В желудке при наличии свободной соляной кислоты ионы индикаторов обмениваются на такое же количество водородных ионов соляной кислоты, при этом индикатор освобождается из смолы, всасывается в кишечнике и выделяется с мочой. Для проведения исследования серийно выпускаются ионообменные смолы в виде драже под названием «Гастротест», «Диагнесблю», «Ацидотест». К каждой пробе прилагается инструкция.

Лабораторный анализ полученных порций желудочного содержимого включает:

- характеристику физических свойств;
- исследование химического состава;
- микроскопическое исследование.

**Характеристика физических свойств.** При исследовании физических свойств отмечают количество, цвет и наличие примесей в каждой порции.

Нормативы желудочной секреции представлены в табл. 4.

Запах нормального желудочного содержимого слегка кисловатый или отсутствует. При гипо- или ахлоридрии появляется запах масля-

ной, молочной или уксусной кислоты за счет продуктов брожения.

Цвет у нормального желудочного содержимого отсутствует. При ахилии желчь может окрашивать желудочный сок в желтый цвет, а при наличии HCL – в зеленый (билирубин окисляется в биливердин). При присутствии крови HCL превращает гемоглобин в солянокислый гематин и окрашивает желудочное содержимое в коричневый цвет, при отсутствии HCL желудочное содержимое приобретает красный цвет. Интенсивность окраски зависит от степени кровотечения.

Слизь – нормальная составная часть желудочного содержимого, количество её всегда скудно, но увеличивается при гастритах и других поражениях слизистой желудка. Слизь, плавающая на поверхности желудочного сока, насыщена воздухом – это слюна, мокрота или содержимое носоглотки; диагностического значения не имеет.

**Исследование химического состава.** При химическом исследовании желудочного содержимого оценивают кислотообразующую и ферментообразующую функции желудка.

Исследование кислотообразующей функции желудка включает:

- определение общей кислотности;
- определение свободной соляной кислоты;
- определение связанной соляной кислоты;
- расчёт дебита соляной кислоты;
- определение молочной кислоты.

Общая кислотность желудочного сока состоит из трех кислых валентностей: свободной (диссоциированной) HCL, связанной HCL и кислотного остатка (масляная, молочная, уксусная кислоты и кислореагирующие фосфаты). Количественное определение кислотности проводится титрационными методами Михаэлиса, Тепфера и с помощью внутрижелудочной рН-метрии. Для определения кислотности порции желудочного содержимого титруют 0,1н NaOH в присутствии индикаторов, которые в зависимости от рН среды меняют окраску. Фенолфталеин в кислой среде бесцветен, в щелочной – розового цвета. Диметиламиноазобензол в присутствии свободной соляной кислоты даёт красное окрашивание. Кислотность выражают в ммоль/л (табл. 4).

*Дебит соляной кислоты.* Для более объективной оценки кислотообразующей функции желудка вычисляют абсолютную кислотную продукцию за единицу времени, обычно за час (дебит/ч). При определении дебита учитывают концентрацию свободной соляной кислоты в порции и количество порций.

Рассчитывают по формуле:  $D = E \times V \times 0,001$ , где  $D$  – дебит в ммоль,  $E$  – свободная соляная кислота в ммоль/л,  $V$  – объём порции желудочного сока в мл,  $0,001$  – количество миллимолей соляной кислоты в 1 мл желудочного сока. После определения дебита в отдельных порциях рассчитывают дебит/ч базальной секреции и дебит/ч стимулированной секреции.

Таблица 4

*Нормативы желудочной секреции*

Показатель	Натощак	Базальная секреция	Стимулированная энтеральным раздражителем	Стимулированная гистамином
Часовой объём секреции в мл	0–50	50–100	50–110	10–150
pH	7,0–6,0	1–3,0	1,5–3,0	1,2–1,7
Общая кислотность в ммоль/л	до 40	40–60	40–60	80–100
Свободная соляная кислота в ммоль/л	до 20	20–40	20–40	65–85
Связанная соляная кислота в ммоль/л	10–20	10–20	10–20	12–23
Кислотный остаток в ммоль/л	2–8	2–8	2–8	3–12
Дебит соляной кислоты в ммоль/л	до 1	1,0–4,0	1,0–4,0	6,5–14
Пепсин в г/л	0–0,21	0,2–0,4	0,2–0,45	0,5–0,65

*Дефицит соляной кислоты.* При отсутствии в содержимом желудка свободной соляной кислоты определяют величину её дефицита. Для этого титруют анацидное желудочное содержимое 0,1н НСL до появления качественной реакции на свободную соляную кислоту. Дефицит соляной кислоты указывает на содержание в желудке щелочных компонентов. Дефицит соляной кислоты 40 ммоль и выше указывает на полное прекращение секреции соляной кислоты, т. е. на абсолютную *ахлогидрию*.

*Молочная кислота* образуется палочками молочнокислого брожения в застойном желудочном содержимом при отсутствии свобод-

ной соляной кислоты, а также как продукт метаболизма раковых клеток. На наличие молочной кислоты исследуют порции, полученные натощак, используя качественную реакцию Уффельмана. В норме молочная кислота не определяется.

**Ферментообразующая функция желудка.** Методы исследования ферментообразующей функции желудка основаны на определении переваривающей способности желудочного содержимого в отношении различных белковых субстратов. Унифицированным методом определения пепсина является *метод Туголукова*. В основе метода лежит протеолитическое действие желудочного содержимого на сухую плазму. О содержании пепсина судят по количеству переваренного белкового субстрата. Уменьшение концентрации указывает на глубокое поражение слизистой оболочки желудка. Отсутствие в желудочном содержимом пепсина и соляной кислоты называется *ахилией*.

**Микроскопическое исследование.** Микроскопическое исследование позволяет судить об эвакуаторной функции желудка, воспалительном, атрофическом, гипертрофическом, метапластическом и других поражениях его слизистой оболочки. Наиболее информативна микроскопия желудочного содержимого, полученного натощак. Из осадка, образовавшегося на дне стакана, пипеткой выбирают остатки пищи. Делают два препарата: нативный и с раствором Люголя (1 г йода, 2 г йодистого калия и 300 мл дистиллированной воды).

В осадке нормального желудочного содержимого можно обнаружить плоский эпителий и лейкоциты, попадающие в желудок из полости рта и пищевода.

Элементами, указывающими на нарушение эвакуации пищи из желудка, являются: 1. крахмальные зерна, которые в нативном препарате выглядят бесцветными, округлыми, разных размеров, иногда слоистыми образованиями и темно-синими в растворе Люголя; растительная клетчатка переваримая и непереваримая; мышечные волокна с исчерченностью; капли нейтрального жира; дрожжевые грибки, представляющие собой овальные, преломляющие свет клетки размером 4–5 мкм, иногда в стадии почкования. 2. Сарцины – кокки, деление которых происходит в трех направлениях, в нативном препарате напоминают ватные тюки желтовато-коричневого цвета, резко преломляют свет. Встречаются в застойном желудочном содержимом в присутствии свободной HCl. 3. Палочки молочнокислого брожения (палочки Боас–Опплера) – длинные, грубые, часто лежащие под уг-

лом, иногда изогнутые. Обнаруживаются в застойном содержимом при отсутствии свободной HCL. В процессе своей жизнедеятельности выделяют молочную кислоту.

Причиной нарушения эвакуаторной функции желудка может быть стеноз привратника, птоз желудка, опухоль привратника или другой области желудка, вызывающая сдавливание. При воспалительных процессах слизистой желудка обнаруживаются лейкоциты, слизь, колонии эпителиальных клеток. В этих случаях для эпителия характерен клеточный атипизм, полиморфизм ядер, стертые границы между клетками, но располагаются клетки правильными рядами и имеют однотипную клеточную структуру. Элементы слизистой оболочки желудка изучают в материале, полученном с помощью гастродифиброскопа. Слизь при функциональных расстройствах имеет стекловидно-прозрачный вид и не содержит никаких клеточных элементов. На воспалительный характер слизи указывает обильная её инфильтрация слушенным эпителием в стадии перерождения, а также лейкоцитами и эритроцитами.

**Клинико-диагностическое значение исследования желудочного содержимого.** Патология желудка проявляется воспалением слизистой оболочки, гипер- и атрофическими процессами в ней, приводящими к гиперплазии желез или их атрофии, развитию эрозий, опухолей и потерей мышечного тонуса. Отличительной особенностью ПС является тесное взаимодействие ее органов, которые по строению и функциям, а также последовательности их включения в работу составляют звенья единой системы.

Нарушение кислотообразующей функции может наблюдаться в виде гипо-, гипер- и анацидного состояния. При применении фракционного (многомоментного) зондирования для дифференциальной диагностики патологических процессов желудка учитывают соотношение базальной (БКП) и максимальной кислотной продукции (МКП).

Количество желудочного сока и его состав изменяются при функциональных и органических заболеваниях желудка, печени, кишечника. Повышенное отделение желудочного сока называется гиперсекрецией, которая обычно сопровождается увеличением концентрации HCl – гиперхлоргидрией. Пониженное отделение желудочного сока – гипосекреция, которая часто сопровождается низкими показателями HCl – гипохлоргидрией. Полное отсутствие HCl называется ахлоргидрией. Отсутствие в желудочном содержимом пепсина и HCl называется ахилией.

*Язвенная болезнь* характеризуется различной интенсивностью желудочного сокоотделения в зависимости от локализации язвы. Эти различия проявляются на всех этапах секреторного цикла.

При локализации язвы в двенадцатиперстной кишке желудочная секреция носит непрерывный характер. В порции натошак отмечается не только увеличение объема желудочного содержимого, но и значительное повышение его кислотности. Общая кислотность может достигать 60–80 ммоль/л. При желудочной локализации язвы усиление кислотообразования в порции натошак отмечается вдвое реже.

У больных дуоденальной язвой базальное (и последующее) кислотообразование увеличено по сравнению с нормой в 2–3 раза, в то время как при язвенной болезни желудка в среднем оно мало отличается от нормы. Считают, что дебит-час свободной соляной кислоты в период базальной секреции превышает 12 ммоль, с большой долей вероятности указывая на дуоденальную язву (при прочих заболеваниях желудка такие величины кислотной продукции встречаются в виде исключения).

При дуоденальной локализации язвы кислотная продукция увеличена в 1,5–1,8 раза по сравнению с нормой, которая в среднем составляет 30–35 ммоль.

*Рубцово-язвенная деформация луковицы со стенозом привратника* характеризуется увеличением объема порции, взятой натошак (вследствие нарушения эвакуаторной функции желудка), с обнаружением в ней остатков съеденной пищи и других элементов застойного желудочного содержимого.

*Хронический гастрит*, как правило, характеризуется тенденцией к снижению показателей желудочной секреции, однако может протекать и на фоне нормальной или даже повышенной секреторной функции желудка. Во многом это зависит от особенностей локализации, характера изменений слизистой оболочки желудка, возраста больного и длительности заболевания. Хронический гастрит с гиперсекрецией чаще встречается у молодых лиц, чем у лиц более зрелого возраста, поэтому обнаружение гиперсекреции у пожилых людей с длительным желудочным анамнезом заставляет, прежде всего, предполагать язвенную болезнь двенадцатиперстной кишки, а не гастрит.

Повышенная секреторная функция желудка (как по относительным, так и абсолютным показателям) встречается при очаговом антральном гастрите. При поверхностном гастрите тела желудка и гастрите с поражением желез без атрофии может наблюдаться нор-

мальная, пониженная, диссоциированная (пониженное кислотообразование при нормальном содержании пепсинов) секреторная функция. В отдельных случаях гастрита без атрофии отмечается повышенная концентрация соляной кислоты и пепсина при небольших значениях часового напряжения секреции. Сочетание повышенных относительных показателей секреции с низкими абсолютными (дебит-час) указывает на преимущественное поражение поверхностного ямочного эпителия и антральных желез.

*При атрофическом гастрите*, как правило, выявляется недостаточность секреторной функции желудка. Степень снижения кислотной продукции зависит от выраженности атрофических изменений. Повторное обнаружение гипо- и, особенно, ахлоргидрии при обычном зондовом исследовании с определенной долей вероятности свидетельствует о наличии гастрита.

*Функциональные заболевания желудка:*

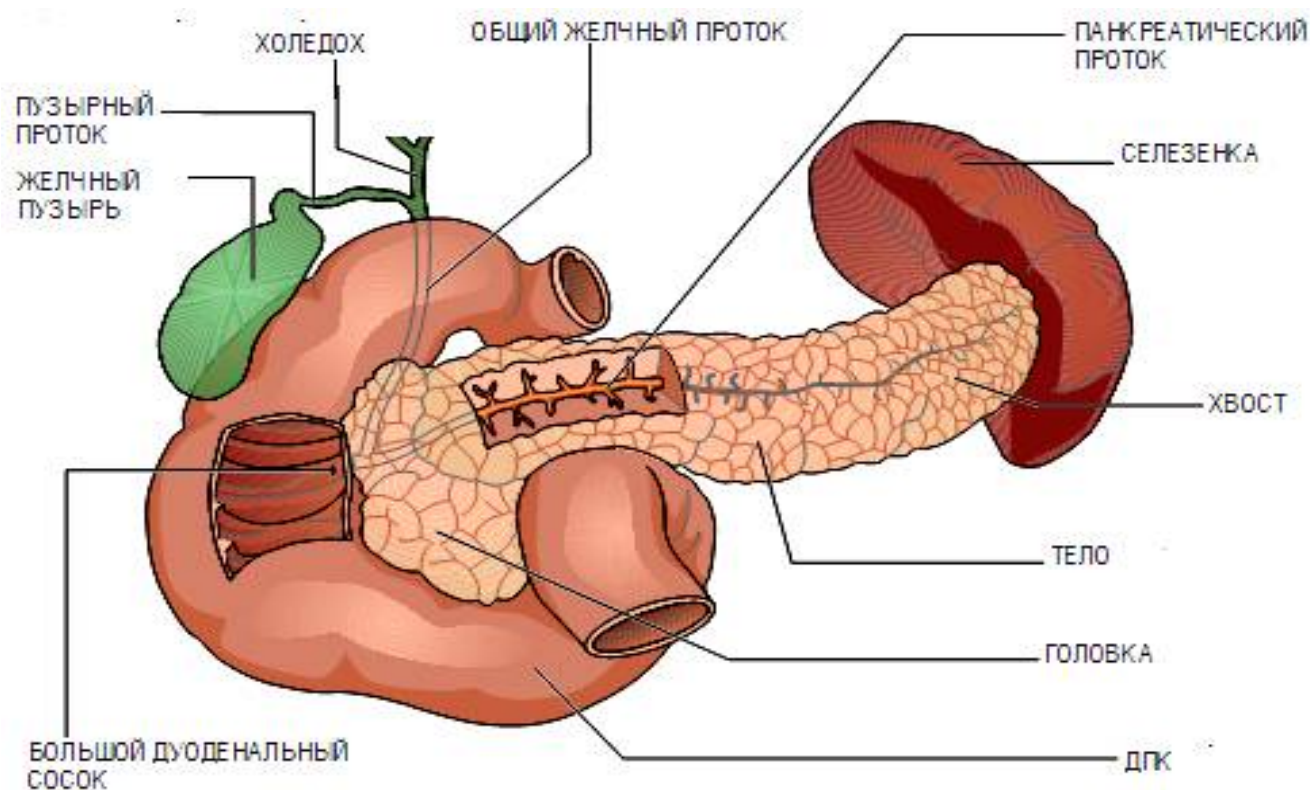
«Раздраженный желудок» – показатели секреторной функции повышены, однако гистологическая картина слизистой оболочки желудка остается нормальной; очень характерна избыточная реакция на слабые раздражители при отсутствии существенных отклонений в характере реакции на максимальную стимуляцию (геперреактивный тип секреции).

«Функциональная ахлоргидрия» – при исследовании секреторной функции обнаруживают гистаминположительную ахлоргидрию, в редких случаях и гистаминрефрактерную, при этом патогистологические изменения отсутствуют (гипореактивный тип секреции).

*Рак желудка.* Для рака желудка наиболее характерно снижение показателей желудочной секреции, особенно продукции соляной кислоты. По данным разных авторов, гипо- и ахлоргидрия встречаются в 55–60 % случаев рака желудка, причем у 40 % больных ахлоргидрия является гистаминрефрактерной. Однако наличие сохранного (на более ранних этапах болезни) и даже повышенного (при первично-язвенных формах и у молодых лиц) кислотообразования не исключает диагноза «рак желудка». Обнаружение в желудочном содержимом молочной кислоты не является ранним признаком рака желудка. Однако при формах, сопровождающихся ахлоргидрией и нарушением опорожнения желудка, положительная реакция на молочную кислоту может иметь дополнительное значение наряду с такими признаками, как увеличение количества извлеченного натошак содержимого и присутствие в нем съеденной накануне пищи.

## 2.2. Исследование дуоденального содержимого

Тонкая кишка имеет длину около 6 м, из которых приблизительно 3 м в начале ее приходится на двенадцатиперстную кишку; последняя, изгибаясь вокруг головки поджелудочной железы, продолжается в виде тощей кишки, которая переходит в подвздошную кишку. Все три отдела тонкой кишки объединены основными функциями, которые эта кишка выполняет. В тонкой кишке осуществляется переваривание поступающей из желудка пищи и избирательное всасывание конечных продуктов расщепления в кровь и лимфу (рис. 3).



*Рис. 3. Пищеварение в дуоденальной кишке*

Слизистая тонкой кишки имеет складки, ворсинки, крипты. Эти образования увеличивают ее общую поверхность, повышая эффективность процессов переваривания и всасывания.

Складки (650 складок серповидной формы) при наполнении кишечника пищей полностью не расправляются. Поверхность слизистой на складках и между ними покрыта ворсинками. Ворсинки – это выпячивание слизистой оболочки пальцевидной или листовидной формы, вдающееся в просвет кишки. В образовании ворсинок участвуют все слои слизистой оболочки. Размеры ворсинок и их форма зависят от отдела тонкой кишки, достигая максимума в двенадцати-



перстной кишке. Поверхность ворсинок выстлана однослойным цилиндрическим эпителием, в котором различают три вида клеток: камчатые, бокаловидные, энтероэндокринные.

Крипты (кишечные железы), или либеркюновы крипты – трубчатые углубления эпителия, лежащие в собственном слое слизистой оболочки тонкой кишки. Они начинаются между ворсинками.

Содержимое двенадцатиперстной кишки состоит из пищеварительных соков, выделяемых её слизистой оболочкой, и поджелудочной железы, желчи, слизи, примеси желудочного сока и слюны. Из этого следует, что содержимое двенадцатиперстной кишки отражает в определенной мере деятельность печени и желчевыводящих путей, поджелудочной железы, желудка и самой кишки.

*Пищеварительный сок тонкой кишки* вырабатывается различными клетками. В состав кишечного сока входят вода, ферменты (энтерокиназа, аминополипептидазы, дипептидазы, липаза, лактоза, мальтоза, сахароза и др.), слизь; рН его составляет 7,4–7,8. За сутки тонкая кишка выделяет до 2 л кишечного сока. Секрет поджелудочной железы, а также желчь изливаются на пищу в двенадцатиперстной кишке. Секретция панкреатического сока и желчи начинается через 3–8 мин после еды. Выделение ферментов происходит до поступления пищи в кишку, что способствует их адсорбции на микроворсинках и образованию ферментного слоя.

*Сок поджелудочной железы* выделяется в тонкую кишку и содержит трипсиноген, химотрипсиноген, липазу, амилазу, карбокси-полипептидазы и другие ферменты, гидролизующие белки, жиры и углеводы. Панкреатический сок имеет щелочную реакцию, что способствует нейтрализации кислого желудочного содержимого. Ферменты поджелудочной железы участвуют в расщеплении и всасывании пищевых веществ в кишечнике совместно с другими соками кишки.

В состав желчи входят желчные кислоты, которые участвуют в процессе всасывания жирных кислот, образуя с ними растворимые в воде комплексы, холеиновые кислоты. Процесс образования желчи – холерез – происходит путем ультрафильтрации в печеночных клетках из материала, поступающего из крови. Не исключен и секреторный путь желчеобразования, когда путем секреции появляется холестерин, щелочная фосфатаза и др. Билирубин и желчные кислоты образуются непосредственно в печеночных клетках. Желчь образуется непрерывно, с суточной цикличностью: ночью в печени накапливается гликоген, желчи образуется мало, днем гликоген расходуется –

образуется желчь. Всего за сутки вырабатывается 500–1200 мл желчи.

Исследование содержимого двенадцатиперстной кишки имеет большое значение для диагностики заболеваний печени, желчевыводящей системы, поджелудочной железы и самой кишки.

Для получения содержимого двенадцатиперстной кишки используют тонкий зонд с оливой. Зондирование можно проводить двумя методами: классическим (трёхфазным) и многомоментным.

Фаза 1 – получение порции А (дуоденальная желчь). Поступает самостоятельно из общего желчного протока.

Фаза 2 – получение порции В (пузырная желчь). Получают из желчного пузыря, для чего необходимо вызвать его сокращение и раскрытие сфинктера, стягивающего проток желчного пузыря.

Фаза 3 – получение порции С (печёночная желчь). Выделяется из печёночных ходов самой печени.

Полученные порции исследуют сразу же, в течение 30 мин с момента получения.

Нормальные показатели дуоденального содержимого приведены в таблице 5.

В настоящее время используется метод фракционного (многомоментного) зондирования. Этим методом можно регистрировать ритм поступления желчи в двенадцатиперстную кишку. Точное количество выделяющейся желчи через каждые 5–10 мин отмечают на диаграмме в виде столбиков с обозначением пяти фаз желчевыделения. Порции, полученные при зондировании, в лаборатории подвергаются макроскопическому (описанию физических свойств), химическому и микроскопическому анализам.

**Макроскопическое исследование** (табл. 5) включает: определение количества, цвета, прозрачности, консистенции, реакции каждой порции. Цвет обусловлен наличием желчных пигментов. Все порции здорового человека прозрачны.

**Химическое исследование** включает определение концентрации билирубина, холестерина, желчных кислот, вычисление холато-холестеринового индекса (х/х), который у здоровых людей выше 10. Снижение его является индикатором склонности к камнеобразованию в желчевыводящей системе.

*Нормальные показатели дуоденального содержимого*

<b>Показатель</b>	<b>Порция «А» (дуоденальная)</b>	<b>Порция «В» (пузырная)</b>	<b>Порция «С» (печеночная)</b>
Количество желчи (мл)	20–35	35–50	вытекает непрерывно
Цвет	Соломенно-желтый, Янтарный	насыщенно желтый, темно-оливко- вый	светло-желтый
Прозрачность	Прозрачная	Прозрачная	Прозрачная
Реакция (рН)	7,0 –8,0	6,5–7,3	7,5–8,2
Плотность (г/мл)	1,008–1,016	1,016–1,034	1,007–1,010
Белок (г/л)	-	0,45	0,14–0,27
Билирубин (мкмоль/л)	171–342	1710–3420	85–170
Желчные кислоты	-	31-84	10-16
Холестерин (ммоль/л)	1,0–2,1	5,2–10,3	1,0–2,1

**Изменение физических свойств содержимого двенадцатиперстной кишки при патологии*****Порция А (дуоденальная)***

*Количество желчи.* Прерывистое выделение указывает на гипертензию сфинктера Одди (дуоденит, ангиохолит, камни, злокачественное новообразование). Отсутствовать порция «А» может в острый период вирусного гепатита, при закупорке общего желчного протока. Уменьшение порции «А» наблюдается на ранних стадиях холецистита, гепатоза, а увеличение её порции – при постхолецистэктомическом состоянии, гемолитической анемии.

*Цвет.* Темно-желтый – при забрасывании желчи порции «В», при гемолитической желтухе, светло-желтый – при поражении паренхимы печени, гепатитах, циррозе печени, закупорке сфинктера Одди

камнем, сдавлении увеличенной головкой поджелудочной железы, спазме сфинктера. Окрашивание кровью – при язвенной болезни двенадцатиперстной кишки, опухоли Фатерова соска, геморрагическом диатезе, зеленоватый цвет (прозрачная желчь) – при застое или инфекции.

*Прозрачность.* Мутная порция «А» может быть при повышенной кислотности желудочного сока, недостаточности привратника или дуоденального рефлекса. Хлопья выделяются при дуодените.

*Реакция.* Кислая реакция порции «А» бывает при воспалительном процессе.

*Плотность.* Увеличивается относительная плотность порции «А» при забрасывании порции «В», при гемолитической желтухе, снижается – при нарушении функции печени, поражении паренхимы печени (болезнь Боткина, цирроз печени), нарушении поступления желчи в двенадцатиперстную кишку.

### ***Порция В (пузырная)***

*Количество желчи.* Прерывистое выделение бывает при спазме сфинктера и спазме желчного пузыря. Уменьшается или полностью отсутствует порция «В» при желчнокаменной болезни, холецистите, склероатрофическом желчном пузыре, спазме сфинктера пузыря или спазме двенадцатиперстной кишки. Отсутствует при новообразовании Фатерова соска или головки поджелудочной железы и камнях в общем желчном протоке.

*Цвет.* Слабая окраска порции «В» (белая желчь) может быть при хронических воспалительных процессах с атрофией слизистой пузыря. Очень темная окраска наблюдается при патологическом сгущении желчи в пузыре (застой).

*Прозрачность.* При воспалительных процессах выпадают хлопья слизи.

*Реакция.* Кислая реакция порции «В» бывает при воспалении пузыря.

*Плотность.* Увеличивается относительная плотность при сгущении желчи (застой), желчнокаменной болезни, дискинезиях желчных путей, снижается – при поражении концентрационной способности желчного пузыря.

### ***Порция С (печёночная).***

*Количество желчи.* Прерывистое выделение бывает при спазмах сфинктера, ангиохолитах, камнях в общем желчном протоке. Отсутствует порция «С» при механической закупорке общего желчного протока камнем, спазме сфинктера Фатерова соска или опухоли

(отечности) головки поджелудочной железы.

*Цвет.* Бледная окраска порции «С» при гепатите, циррозе печени. Темная окраска (плеохромия) – при гемолитической желтухе. Зеленая окраска наблюдается при воспалительных процессах желчных ходов, холангите: она обуславливается окислением билирубина в биливердин. Красный цвет образуется от примеси крови: язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки, злокачественные новообразования поджелудочной железы и пилорического отдела желудка.

*Прозрачность.* Хлопья слизи выпадают при воспалительных процессах внутрипеченочных ходов, холецистохолангите, при этом снижается и рН.

*Плотность.* Увеличивается относительная плотность при гемолитической желтухе, а снижается при понижении секреции билирубина (гепатиты, болезнь Боткина, цирроз печени).

*Белок.* В порции «А» наличие белка – признак воспалительного процесса желчевыводящих путей. В порции «В» увеличение белка – результат воспаления в желчном пузыре. В порции «С» увеличение белка свидетельствует о воспалении внутрипеченочных ходов. Увеличение белка во всех порциях – холецистохолангиохолит.

*Билирубин.* Его содержание уменьшается при механической желтухе, болезни Боткина, циррозе печени, калькулезном холецистите, увеличивается при гемолитической желтухе, анемии Аддисона–Бирмера, малярии.

*Желчные кислоты.* Увеличиваются в порции «С» при повышенной секреции холевых кислот печеночными клетками, уменьшаются при секреторной недостаточности печеночных клеток.

*Холестерин.* Увеличивается в порциях «А» и «В» при желчнокаменной болезни, холецистите, уменьшается при нарушении концентрационной способности желчного пузыря.

**Микроскопическое исследование** следует проводить сразу же по сле получения каждой очередной порции. При микроскопии обнаруживаются клеточные элементы, кристаллические образования и паразиты.

Из клеточных элементов, для оценки состояния желчевыводящей системы и двенадцатиперстной кишки имеют значение лейкоциты и цилиндрический эпителий.

*Лейкоциты,* которые могут попадать из полости рта, органов дыхания и желудка, быстро окрашиваются и быстро разрушаются. Лей-

коциты в содержимом двенадцатиперстной кишки – результат дуоденита. Лейкоциты в слизи в порции «В» вместе с высоким призматическим эпителием желчного пузыря свидетельствуют о воспалении последнего. Лейкоциты и эпителий желчевыводящих путей говорят о холангите. Эозинофильные лейкоциты обнаруживаются при аллергических холециститах, холангитах и глистных инвазиях.

*Эпителий.* Высокий призматический реснитчатый эпителий характерен для холециститов, мелкие призматические клетки печеночных ходов или высокий призматический эпителий общего желчного протока – признак холангитов. Крупные цилиндрические клетки с кутикулой и ворсинками указывают на патологию в двенадцатиперстной кишке.

*Слизь* в виде мелких клочков свидетельствует о катаральном воспалении желчевыводящих путей, дуодените.

*Эритроциты* диагностического значения не имеют, так как часто это результат травмы при зондировании.

*Лейкоцитозиды* – круглые клетки, напоминающие лейкоциты. Образуются из эпителия двенадцатиперстной кишки. Они обнаруживаются в хлопьях слизи порций В и С как у здоровых, так и больных людей.

Клетки злокачественных новообразований можно выявить в содержимом двенадцатиперстной кишки.

Из кристаллических элементов желчи клиническое значение имеют микролиты, кристаллы холестерина, желчные кислоты, билирубинат кальция.

*Кристаллы холестерина* имеют вид тонких бесцветных пластинок четырёхугольной формы с обломанным концом, количество их увеличивается при изменении коллоидной стабильности желчи, при желчнокаменной болезни. Они, как правило, накапливаются вместе с микролитами (соли кальция, билирубинат кальция, слизь, жирные кислоты).

*Билирубинат кальция* – бурые или тёмно-коричневые глыбки, изредка обнаруживаемые у здоровых людей.

*Микролиты (микроскопические камни)* состоят из извести, слизи, холестерина. Чаще обнаруживаются в хлопьях слизи из порций В, С.

*Паразиты.* В дуоденальном содержимом можно обнаружить вегетативные формы лямблий, яйца двуусток (печёночной, кошачьей, ланцетовидной).

*Стерильность.* Нормальная желчь стерильна.

### 2.3. Копрологическое исследование

*Слизистая толстой кишки* имеет много складок и крипт и не имеет ворсинок. Складки располагаются поперек кишки. Крипты развиты более, чем в тонкой кишке. Эпителий слизистых состоит из каемчатых (колоноцитов), бокаловидных, цилиндрических клеток без каемки и энтероэндокринных клеток. Функция толстой кишки – всасывание воды, допереваривание, остаточное всасывание продуктов и расщепление целлюлозы под действием гнилостных бактерий.

Сок толстой кишки вырабатывается клетками цилиндрического эпителия слизистой, ферментный профиль его представлен щелочной фосфатазой, пептидазой, дипептидазой, нуклеазой, амилазой, сахарозой и др., содержит слизь – продукт бокаловидных клеток, и воду. В толстой кишке с помощью микрофлоры допереваривается непереваренная пища, всасывается вода, и формируются каловые массы.

*Нормальный кал* представляет собой густую массу, содержащую 80 % воды и 20 % детрита, состоящего из живой и мертвой микрофлоры, непереваренной клетчатки, слизи, эпителия, лейкоцитов, холестерина, холевых кислот, стеркобилина, пищеварительных ферментов. Редко встречаются мышечные волокна без исчерченности и соли жирных кислот в виде глыбок (мыла). Состав кала и его количество может меняться в зависимости от характера пищи: растительная клетчатка увеличивает количество кала, белковая бедна балластными веществами, поэтому количество кала уменьшается. Содержание воды в испражнениях зависит от времени пребывания кала в кишечнике.

*Микрофлора.* Основную массу кала составляют микробы: 42,2 % приходится на кишечную палочку, 49 % – на энтерококк и 8,6 % – на остальные виды. Микробная флора необходима для расщепления клетчатки, полипептидов, аминокислот. Микробы участвуют в синтезе витаминов группы В и К, ацетилхолина, фолиевой кислоты, в восстановлении билирубина и т. д.

Изменение соотношения нормальной микробной флоры кишечника называется *дисбиозом*. Изменение состава микрофлоры, когда вместо кишечной палочки обнаруживаются в большом количестве кокки, диплококки, иногда спирохеты и стрептококки и др., называется *дисбактериозом*. Замена доминирующей кишечной палочки другими видами микробов – явление патологическое и сопровождается постоянными или периодическими диспептическими расстройствами.

Заболевания органов ПС сопровождаются нарушением функции

желудка и кишечника в виде изменения их моторной, всасывающей и переваривающей способности. Воспалительные процессы в органах ПС редко бывают изолированными. Они могут возникать в тонкой кишке и желудке и/или тонкой и толстой кишке и классифицируются как гастриты, энтериты, гастроэнтериты и колиты. Заболевания могут иметь острое и хроническое течение. Нарушение функций органов ПС характеризуется наличием определенных лабораторных признаков, которые объединяются в копрологические синдромы. Выделяют оральный синдром, или синдром недостаточности жевания, гастрогенный синдром, синдром недостаточности панкреатического переваривания, синдром недостаточности желчеотделения, энтеральный синдром недостаточности пищеварения и синдром недостаточности пищеварения в толстом кишечнике.

С помощью копрологического исследования можно оценить: моторную деятельность ПС, переваривающую способность, характер и интенсивность микробной деятельности, наличие воспалительных и язвенных процессов в ПС, наличие трансудации и экссудации, наличие глистной и/или протозойной инвазии.

**Клинический анализ кала включает:** определение физических свойств, химическое и микроскопическое исследование.

**Физические свойства.** При осмотре определяют количество (при специальном указании), консистенцию, цвет, примеси.

*Количество.* Здоровый человек при смешанной пище выделяет около 100–200 г кала в сутки. При преобладании в рационе белковой пищи количество кала уменьшается, при растительной увеличивается. При вегетарианской диете количество кала может достигать 400–500 г. Нарушение всасывания воды, электролитов и питательных веществ в ПС приводит к увеличению объема испражнений.

Консистенция кала зависит от наличия в рационе растительной пищи, обилие которой делает его кашицеобразным, от содержания в нем воды, слизи и жира. Вода в норме составляет 80–85 % массы кала, при запорах 70–75 %, при поносах – 90–95 %. Жидкая консистенция кала (водянистый) обусловлена гиперсекрецией слизи, повышенной моторной функцией кишечника, воспалительной экссудацией слизистых кишок или трансудацией при нарушении кровообращения. Пенистый характер фекалии приобретают при усиленных процессах брожения в толстой кишке и образовании углекислого газа, слизистый – при большом количестве (гиперсекреция) слизи (острый энтероколит, воспалительный экссудат, трансудат при рассасывании



отеков) или перевариваемой клетчатки (ложно – слизистый), а мажевидный или тестообразный характер – в результате большого количества неизмененного или расщепленного жира (острый панкреатит, некроз поджелудочной железы, муковисцидоз, острый и хронический энтерит и др.).

Цвет нормального кала коричневый, обусловлен стеркобилином. Молочная пища способствует светлой (желтовато-коричневой) окраске, мясная – темно-коричневой. Прием растительной пищи и некоторых лекарств может менять окраску кала (свекла – на красноватую, черника, черная смородина, ежевика, кофе, какао – на темно-коричневую, хлорофилл – на зеленую, карболен, висмут, железо окрашивают кал в черный цвет и т. д.). При обтурации желчевыводящих путей вследствие ахолии кал обесцвеченный (песочный), при поражении поджелудочной железы серый, так как стеркобилиноген не окисляется до стеркобилина. Золотисто-желтый или зеленый цвет кал приобретает при нарушении в кишечнике обмена билирубина (острый энтерит, дисбактериоз). Кровотечение из желудка, вен пищевода и тонкой кишки дает кал черного цвета – «дегтеобразного» (мелена, чернуха). При кровотечении из дистальных отделов толстой и прямой кишки (опухоль, язвы, геморрой) в зависимости от степени кровотечения кал имеет более или менее выраженный красный цвет.

Примеси могут быть пищевого и непищевого происхождения.

*Остатки непереваренной пищи.* В каловых массах мякотная часть растительной пищи выявляется в виде прозрачных, бесцветных, напоминающих слизь округлых кусочков, окрашенных в тот или иной цвет (свекла, апельсин, морковь и т. д.). Остатки непереваренной пищи обнаруживаются в виде коричневатых, белесоватых или сероватых неправильной формы фрагментов с разорванными краями волокнистой структуры (хрящи, фасции, сосуды мяса). Это соединительная ткань, которая чаще выявляется при микроскопии. Жир имеет вид комочков или белесоватого налета.

*Слизь.* В норме в кале слизь незаметна, так как она переваривается в самом кишечнике, секретлируемая железами слизистой оболочки ПС, и с калом не выделяется. При катаральном поражении дистального отдела толстой или прямой кишок слизь бывает в виде комков, тяжелей, лент или стекловидной массы. При энтеритах слизь мягкая, тягучая, смешиваясь с калом, придает ему желеобразный вид. Слизь, покрывающая оформленный кал снаружи в виде тонких комочков, встречается часто при запорах, особенно при катаре толстой кишки.

*Кровь.* В норме через желудочно-кишечный тракт теряется в сутки до 1 мл крови, что практически не диагностируется современными химическими методами и не отражается на окраске кала. При кровотечении из дистального отдела толстой и прямой кишки кровь располагается на оформленном кале в виде прожилок, клочков и сгустков. Алая кровь встречается при кровотечениях из нижних отделов сигмовидной и прямой кишок (геморроидальные узлы, трещины, язвы, опухоли) и при профузных кровотечениях из более отдаленных участков кишечника. Кровь из проксимального отдела ПС (желудка), смешиваясь с калом, окрашивает его в черный цвет (дегтеобразный кал, чернуха, мелена). Кровь в кале можно обнаружить при инфекционных заболеваниях: дизентерии, брюшном тифе, паратифе, сибирской язве, паразитарных заболеваниях, новообразованиях и язвенных процессах в кишке, при недостаточности кровообращения (застойные явления), варикозном расширении вен пищевода и т. д.

*Гной* представляет собой разрушенные лейкоциты. Гной выделяется при воспалении и изъязвлении слизистой толстой кишки (туберкулез, дизентерия, язвенный колит, распад опухоли и др.), часто вместе с кровью и слизью. Каловые камни (копролиты) – темно-коричневые, плотные округлые образования, представляющие собой спрессованную растительную клетчатку, каловый детрит, пропитанный солями извести. Образуются каловые камни при хронических запорах.

**Химическое исследование** включает определение реакции кала, скрытой крови, стеркобилина, белка и муцина.

*Реакция* кала (рН) определяется универсальной индикаторной бумагой, которая при контакте с каловыми массами меняет свой цвет в зависимости от рН. Изменение окраски сравнивают с цветной шкалой.

В норме реакция каловых масс нейтральная или слабощелочная (рН 6,8–7,6), обусловлена жизнедеятельностью бактериальной флоры толстой кишки. Кислая реакция (рН 5,0–6,5) отмечается при активации йодофильной флоры, образующей углекислый газ и органические кислоты. Щелочная реакция (рН 8,0–10,0) имеет место при усиленных процессах гниения белков в толстой кишке, активации гнилостной флоры, образующей аммиак.

*Скрытая кровь* в кале появляется при кровотечениях в верхних отделах желудочно-кишечного тракта. Скрытую кровь определяют несколькими реакциями: бензидиновой пробой, гваяковой пробой, пирамидоновой пробой, экспресс-тестами. Принцип методов основан на способности гемоглобина и других пигментов крови взаимодей-

ствовать с некоторыми веществами – бензидином, гваяковой смолой и др., которые, окисляясь, образуют окрашенные соединения.

*Стеркобилин* – пигмент кала, который придаёт ему коричневую окраску. При отсутствии стеркобилина кал обесцвечивается. Ахоличный кал выделяется при паренхиматозных гепатитах и механической желтухе. Стеркобилин определяют пробой Шмидта. Принцип метода: в присутствии солей ртути стеркобилин приобретает розовую окраску, а билирубин – зелёную.

*Белок и муцин* (слизь) обнаруживаются в кале при обострении язвенных и воспалительных процессов. Белок и муцин определяют реакцией Трибуле–Вишнякова. Принцип: белок и муцин коагулируют под действием кислот. Образующиеся хлопья белка адсорбируют каловый детрит и оседают на дно пробирки, просветляя надосадочную жидкость.

**Микроскопическое исследование** даёт обширную информацию о состоянии слизистой оболочки кишечника, а также позволяет судить о нарушениях пищеварительной и моторной функций желудка и кишечника. Для полного микроскопического исследования готовят ряд препаратов.

Кусочек кала размером с лесной орех растирают в фарфоровой ступке или стеклянной палочкой в центрифужной пробирке с небольшим количеством дистиллированной воды или физиологического раствора до консистенции густого сиропа (каловой эмульсии). Делают пять препаратов:

1-й препарат – каплю эмульсии наносят на предметное стекло, покрывают покровным. Определяют остатки белковой, углеводной и жировой пищи.

2-й препарат – смешивают капли эмульсии и раствора Люголя. Выявляют крахмал и йодофильную флору.

3-й препарат – смешивают капли каловой эмульсии и уксусной кислоты. Диагностируют соли жирных кислот (мыла) при кипячении.

4-й препарат – смешивают капли каловой эмульсии и метиленовой или нильской сини. Дифференцируют капли нейтрального жира от капель жирных кислот.

5-й препарат готовят при наличии слизи, слизисто-кровянистых, гнойных масс или тканевых клочков. Отобранный материал промывают от детрита в физиологическом растворе, наносят на предметное стекло и покрывают покровным. Выявляют лейкоциты (нейтрофилы, эозинофилы), эритроциты, цилиндрический эпителий и др. элементы.

При микроскопии можно выявить детрит, остатки пищевого происхождения, элементы слизистой оболочки, кристаллы, микроорганизмы, а также простейших и яйца гельминтов.

*Детрит* – полиморфная мелкозернистая масса из остатков переваренной пищи, живой и мертвой бактериальной флоры. При запорах количество детрита увеличивается, при нарушении переваривания уменьшается.

*Мышечные волокна* неизменные (с исчерченностью) желтого цвета, цилиндрической формы, покрыты сарколеммой (соединительной тканью) с ровными краями – непереваренные. Мышечные волокна измененные (без исчерченности) – желтые, с гладкой поверхностью, с закругленными краями. Большое количество измененных и неизменных мышечных волокон в кале (креаторея) указывает на нарушение протеолиза. При этих состояниях на фоне замедленной эвакуации и развития гнилостных процессов обнаруживаются кристаллы трипельфосфатов и резко щелочная реакция кала.

*Соединительная ткань* – остатки непереваренных сосудов, связок, фасций, хрящей, мяса – обнаруживается в виде извитых блестящих гомогенных волокон равномерной толщины, сложенных в пучки эластических волокон. Эластические волокна и сарколемма в норме подвергаются в желудке протеолизу. Присутствие в кале соединительной ткани и мышечных волокон с исчерченностью наблюдается при ахлоргидрии, ахилии. При гиперхлоргидрии непереваренные мышечные волокна лежат разрозненно. Скудное количество соединительной ткани с непереваренными и переваренными мышечными волокнами указывает на быструю эвакуацию пищи из желудка, или гипохлоргидрию. Большое количество мышечных волокон без исчерченности свидетельствует о нарушении протеолиза в двенадцатиперстной и тонкой кишках.

*Крахмал* внутри- и внеклеточный обнаруживается в препарате с раствором Люголя в виде нерасщепленного (черный, темно-синий), частично расщепленного (синий, голубой) амилодекстрина.

*Перевариваемая клетчатка* (нативный препарат) – мяготь овощей и фруктов – бесцветные округлые клетки с нежными контурами и складчатостью, лежащие разрозненно или пластами, в большом количестве встречаются при быстрой эвакуации пищи из желудка, ахлоргидрии, ахилии.

Неперевариваемая клетчатка диагностического значения не имеет, так как в ПС человека нет ферментов, ее расщепляющих. Крахмал и

перевариваемая клетчатка составляют остатки углеводов пищи. Увеличение их количества называется «амилорея».

*Жир нейтральный*, нерасщепленный, в нативном препарате имеет вид объемных капель круглой или овальной формы, резко преломляющих свет, бесцветных или желтоватых (окрашенных желчными пигментами).

*Жирные кислоты* могут быть в виде бесцветных капель, иногда с торчащими по периферии игольчатыми кристаллами, или в виде игольчатых кристаллов, лежащих разрозненно, сложенных в пучки, или глыбок с неровными контурами и матовой поверхностью желтоватого или серого цвета (застывшие капли).

*Соли жирных кислот* (мыла) – иглы, сходные с иглами жирных кислот, или глыбки, напоминающие ракушки или ватрушки округлой формы, со слегка блестящим контуром и вогнутой серединой серого, желтоватого или коричневого цвета.

Дифференциация расщепленного и нерасщепленного жира:

При обнаружении игл или глыбок нативный препарат подогревают на пламени спиртовки, не доводя до кипения, быстро микроскопируют. Иглы и глыбки жирных кислот легко плавятся, превращаясь в капли, и вновь кристаллизуются при остывании.

Соли жирных кислот плавятся при кипячении препарата с уксусной кислотой, образуя капли, быстро кристаллизующиеся при остывании препарата.

Нейтральный жир дифференцируют от жирных кислот с метиленовой или нильской синью. Капли жирных кислот окрашиваются в синий или темно-синий цвет. Капли нейтрального жира метиленовой синью не окрашиваются, а нильская синь окрашивает их в желтоватый или розоватый цвета или вообще не окрашивает.

У практически здоровых людей с калом выделяется 5 % жира в виде солей жирных кислот (мылов). Большое количество расщепленного или нерасщепленного жира – явление патологическое (стеаторея). При отсутствии липазы (недостаточность поджелудочной железы, механическое препятствие на пути панкреатического сока и т. п.) стеаторея представлена нейтральным жиром.

При нарушении всасывания в тонкой кишке, наследственном или приобретенном (целиакия, энтерит и др.), а также при ахолии, острых и хронических поражениях печени, в кале обнаруживаются жирные кислоты или мыла.

Элементы слизистой. *Цилиндрический эпителий* можно обнару-

жить на фоне слизи в виде отдельных клеток, скоплений или пластов. В состоянии жировой дистрофии и вакуолизации он округляется.

*Лейкоциты* – обычно нейтрофилы – присутствуют в слизи скоплениями или небольшими группами.

*Эозинофилы* на фоне нейтрофилов отличают по темной окраске за счет сферической зернистости желтого цвета. Они свидетельствуют об аллергическом состоянии.

*Эритроциты* неизменные обнаруживаются в слизисто-гнойно-кровянистых массах (рН 7,0–8,0); при кислой реакции (рН 5,0–6,0) они разрушаются и находятся в слизи в виде колец.

В норме в слизи, покрывающей оформленные каловые массы, можно выявить единичные клетки цилиндрического эпителия и единичные нейтрофилы.

Большое количество лейкоцитов, цилиндрического эпителия и эритроцитов в слизи и слизисто-кровянисто-гнойных массах наблюдается при острых и хронических колитах различной этиологии, язвенно-некротических поражениях слизистой оболочки толстой кишки, полипозе и злокачественных новообразованиях.

Клетки злокачественных новообразований можно обнаружить в препаратах, приготовленных из тканевых клочков или слизисто-кровянистых гнойных масс и окрашенных азур-эозином.

Так же исследуются препараты, приготовленные из материала, полученного при ректороманоскопии.

*Кристаллы. Кристаллы щавелекислой извести* (оксалат кальция) попадают в желудочно-кишечную систему с растительной пищей, в норме растворяются соляной кислотой желудочного сока с образованием хлорида кальция. Обнаружение кристаллов – признак ахлоргидрии. Фосфорнокислая аммиак-магнезия (трипельфосфат) образуется в толстой кишке при распаде лецитина, нуклеина и других продуктов гниения белков. Кристаллы трипельфосфатов, обнаруженные в фекалиях (рН 8,5–10,0) сразу после дефекации, свидетельствуют об усиленном гниении в толстой кишке.

*Кристаллы Шарко-Лейдена* образуются при распаде эозинофилов, указывают на аллергическое состояние (протеинозы, гельминтозы, язвенный колит, злокачественные новообразования).

*Кристаллы билирубина* встречаются в жидких фекалиях, содержащих чистую желчь (дисбактериоз, острый энтероколит).

*Кристаллы гематоидина* находят при вскрытии гематомы в просвет кишечника.

*Кристаллы лекарственного происхождения:*

- Серноокислый барий – крупинки серого цвета, окрашивают кал в серовато- или желтовато-белый цвет, обнаруживаются после рентгенологического исследования;
- Висмут серноокислый – темно-бурые кристаллы в виде прямоугольников, ромбов и брусков, окрашивают кал в черный цвет;
- Карболен – неправильной формы частицы черного цвета, придают калу черную окраску.

Микрофлора. *Йодофильная флора* (кlostридии) – нормальная флора – представляет собой веретенообразные, крупные бациллы до 2 мкм длиной и 1–1,2 мкм шириной. В норме обитают в илиоцекальной области толстой кишки. При большом количестве углеводов усиленно размножаются. Окрашиваются раствором Люголя в черный или темно-коричневый цвет. Большое количество кlostридий расценивается как бродильный дисбиоз, наблюдается при передозировке углеводов.

Появление мелких, крупных йодофильных палочек и кокков (патологическая йодофильная флора) в сочетании с клиникой бродильного колита обозначается как бродильный дисбактериоз. В норме почти не встречаются.

*Дрожжевые клетки* – круглые или овальные, размером 2–3 мкм, бесцветные в нативном препарате и бледно-желтые при окраске раствором Люголя, иногда сочетаются с мицелием. Встречаются в кале при лечении антибиотиками и кортикостероидами, могут служить причиной пищеварительных расстройств. Идентификация грибка *Candida albicans* проводится при посеве на специальные среды (среда Сабуро, *Microstix candida* и др.).

### **Нормальная копрограмма**

*Макроскопическое исследование*

Количество – 100–250

Консистенция – плотноватая

Форма – цилиндрическая

Запах – каловый обычный

Цвет – коричневый

Реакция – нейтральная, слабощелочная или слабокислая (рН 6,5–7,0–7,5)

Слизь отсутствует

Кровь отсутствует

Остатки непереваренной пищи – отсутствуют

*Химическое исследование*

Реакция на кровь – отрицательная, слабоположительная (мясная пища)

Реакция на стеркобилин – положительная

Реакция на билирубин – отрицательная

Реакция Трибуле-Вишнякова – отрицательная

*Микроскопическое исследование*

Мышечные волокна: с исчерченностью – нет /без исчерченности  
– единичные в редких полях зрения

Соединительная ткань – нет

Жир нейтральный – нет. Жирные кислоты – нет

Соли жирных кислот – в скудном количестве

Растительная клетчатка (перевариваемая) – единичные клетки в редких полях зрения

Крахмал внутриклеточный – нет, внеклеточный – нет

Кристаллы – нет

Йодофильная флора (нормальная) – единичные в редких полях зрения

Слизь – нет

Эпителий: Цилиндрический – нет. Плоский – нет

Лейкоциты – нет.

Эритроциты – нет

Патогенные простейшие – нет.

Яйца глистов – нет.

Дрожжевые грибы – нет.

*Заключение* (копрологический диагноз): нормальный копрологический синдром.



## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один правильный ответ.

1. ОБЩАЯ КИСЛОТНОСТЬ ЖЕЛУДОЧНОГО СОДЕРЖИМОГО СКЛАДЫВАЕТСЯ ИЗ СВОБОДНОЙ
  - 1) соляной кислоты
  - 2) связанной соляной кислоты
  - 3) соляной кислоты, связанной соляной кислоты и кислотного остатка
  
2. ЕДИНИЦЕЙ ИЗМЕРЕНИЯ КИСЛОТНОСТИ ЖЕЛУДОЧНОГО СОКА ЯВЛЯЮТСЯ
  - 1) титрационные единицы (титр.ед)
  - 2) миллиэквиваленты (Мэкв)
  - 3) миллимоль на литр (Ммоль/л)
  
3. МИКРОЛИТЫ ЧАЩЕ ОБНАРУЖИВАЮТСЯ В
  - 1) порции «А»
  - 2) последних порциях пузырной желчи
  - 3) порции «С»
  
4. ПРИ ТРЕХФАЗНОМ МЕТОДЕ ЗОНДИРОВАНИЯ ПОРЦИЮ «В» ПОЛУЧАЮТ ИЗ
  - 1) желчного пузыря
  - 2) двенадцатиперстной кишки
  - 3) печеночных протоков
  
5. НОРМАЛЬНУЮ РЕАКЦИЮ КАЛОВЫХ МАСС ОБУСЛОВЛИВАЕТ
  - 1) белковая пища
  - 2) углеводы
  - 3) жизнедеятельность нормальной бактериальной флоры толстой кишки
  
6. НАИБОЛЕЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ ПРОБОЙ НА КРОВЬ В КАЛЕ ЯВЛЯЕТСЯ
  - 1) пирамидоновая проба
  - 2) ортотолуидиновая проба
  - 3) бензидиновая проба

## СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

**Задача № 1.** Больной жалуется на боли «ноющего» характера, чувство переполнения в подложечной области, отрыжку, тошноту, плохой аппетит. Болями в желудке страдает в течение 2 лет.

При фракционном зондировании выявлено:

**В порции натошак:** желудок пуст (извлечено небольшое количество слизи).

**Базальная секреция:** получено 20 мл содержимого, свободная соляная кислота—0.

**Стимулируемая секреция** (введено 0,6 мг гистамина): часовое напряжение секреции — 16 мл, свободная соляная кислота — 0; активность пепсина— 1г/л. Реакция на молочную кислоту отрицательная.

*Установить патологию желудка.*

**Задача № 2.** Больная, 40 лет, имеет в анамнезе длительное течение язвенной болезни с локализацией в двенадцатиперстной кишке. В последние 3 мес стали беспокоить постоянная отрыжка, чувство распирания в подложечной области.

При фракционном зондировании выявлено следующее:

**Порция натошак** — 300 мл, содержит пищевые частицы;

свободная соляная кислота — следы;

связанная соляная кислота — 20 ммоль/л;

общая кислотность — 30ммоль/л,

микроскопическая картина — зерна крахмала, капли жира, растительная клетчатка, мышечные волокна, обильная дрожжевая флора, сарцины.

**Базальная секреция** (1-я фаза) — 95 мл

свободная HCl — 10–12 ммоль/л, (дебит-час 0,68 мг)

Применен капустный раздражитель. Через 25 мин после введения капустного «завтрака» извлечен остаток — 150 мл.

**Стимулируемая секреция** (2-я фаза) — 105 мл

свободная HCl — 10–20 ммоль/л, (дебит-час свободной HCl —1,15 ммоль/л).

*Установить патологию желудка.*

**Задача №3.** Больной, 28лет, поступил в стационар с жалобами на боли в подложечной области через 2–3 ч после еды, ночные боли, мучительную изжогу, отрыжку. При обследовании отмечены сухость и обложенность языка, болезненность при пальпации в подложечной области.

При фракционном зондировании выявлено следующее:

**В порции натошак** — извлечено 170 мл,

свободная соляная кислота — 40 ммоль/л,

общая кислотность — 50 ммоль/л.

**Базальная секреция:** часовое напряжение секреции — 384 мл,

общая кислотность — 70 ммоль/л,

свободная соляная кислота — 50 ммоль/л.

**Стимулируемая секреция** (введено 0,5 мг гистамина): часовое напряжение — 368 л, общая кислотность — 85 ммоль/л, свободная соляная кислота — 60 ммоль/л, (дебит-час — 6 ммоль/л).

1. *Оценить уровень кислотности.*

2. *Установить патологию желудка.*

## 3. ОБЩЕКЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИКВОРА

### 3.1. Анатомическое строение ЦНС (оболочки мозга)

Ликвор (спинномозговая жидкость) образуется в желудочках мозга путём пропотевания плазмы крови через стенки сосудов, а также секретруется клетками сосудистых сплетений. Из желудочков она поступает в цистерны мозга и субарахноидальное пространство. За сутки образуется от 400 до 600 мл ликвора.

Нормальный ликвор – прозрачная бесцветная жидкость, заполняющая полость желудков центральной нервной системы и субарахноидальное пространство.

Центральная нервная система состоит из филогенетически более старого спинного мозга, расположенного в полости канала позвоночного столба, и более молодого головного мозга, лежащего в полости мозгового черепа. Оба они генетически, морфологически и функционально связаны и без резкой границы переходят один в другой.

Головной и спинной мозг окружены тремя оболочками (meninges).

*Твердая*, или фиброзная, самая наружная оболочка – *dura mater*, состоящая из двух отдельных листков, между которыми расположена щель, почти целиком заполненная рыхлой соединительной тканью, жировой тканью и мощным венозным сплетением.

*Паутинная*, или серозная оболочка *arachnoidea* – это нежная просвечивающая оболочка, лишенная сосудов, нервов, прилегающая своей покрытой эндотелием наружной поверхностью к *dura mater*. Внутренняя ее поверхность, также покрытая эндотелием, соединяется с мягкой оболочкой при помощи многочисленных субарахноидальных перекладин и перемычек.

*Мягкая*, или сосудистая оболочка (*pia mater*) – примыкает непосредственно к мозгу, выстилая все его борозды. В ней также различают два листка: наружный и внутренний. Оболочка очень богата кровеносными сосудами, сплетениями.

Пространство между твердой и паутинной оболочками носит название субдурального – *cavum subdurale*, а между *arachnoidea* и *pia mater* – субарахноидального, заполнено ликвором, или цереброспинальной жидкостью (ЦСЖ). В образовании ЦСЖ принимают участие не только сосудистое сплетение, но и оболочки и структурные элементы мозга.

В последние годы методом электронной микроскопии сделано

важное открытие в физиологии ЦНС, согласно которому 20 % всей ЦСЖ содержится в межклеточном пространстве, т.е. ликвор движется по межклеточным щелям к клеткам мозга и обратно.

В нормальных условиях образование ликвора идет со скоростью 0,4 мл/мин, или около 500 мл в сут.

#### *Функции ликвора*

1. Ликвор предохраняет мозг от повреждений о кости черепа при внезапных дислокациях.

2. Ликвор представляет собой добавочную внутреннюю среду, имеющую специфические химический состав, физико-химические и биологические свойства, обеспечивающие нормальное функционирование мозга.

3. Осуществляет регуляторную и защитную функции. Обеспечивает постоянство внутренней среды центральной нервной системы вне зависимости от колебаний в составе крови. Ликвор удаляет продукты метаболизма из нервных клеток.

#### *Методы получения ЦСЖ и доставка ликвора в лабораторию*

Для получения ЦСЖ проводят люмбальную пункцию между остистыми отростками 3-го и 4-го, или 4-го и 5-го поясничных позвонков. Количество жидкости, извлекаемой без осложнений для больного, составляет 8–10 мл. Можно пунктировать желудочки мозга и большую цистерну мозга, однако это входит в компетенцию нейрохирургов. ЦСЖ извлекается не только с диагностической целью, но и с лечебной (эндолюмбально вводятся антибактериальные, цитостатические препараты и др.); обычно при диагностической пункции извлекают 3–5 мл ликвора, а при терапевтической 15–30 мл.

Наиболее частым и досадным осложнением поясничного прокола является наличие в игле крови! Примесь крови к ликвору резко снижает диагностическую ценность его исследования, так как к нему примешиваются белок, лейкоциты, эритроциты.

Набирать ликвор необходимо в чистые химические пробирки в следующем порядке:

Пробирка 1 – содержит несколько капель одной порции ликвора для исчисления клеток (цитоза).

Пробирка 2 – содержит 3–4 мл ликвора для постановки реакции Вассермана и осадочных реакций. Эту порцию следует, по возможности, инактивировать подогреванием до температуры 60<sup>0</sup>С в течение 2–3 мин.

Пробирка 3 – содержит 2–3 мл ликвора для определения общего белка и глобулиновых реакций.

Пробирка 4 – содержит 1–2 мл ликвора для выполнения коллоидных реакций.

Пробирка 5 – для определения количества сахара, хлоридов, кальция.

Для бактериологического исследования ликвор собирают в стерильную пробирку.

В лабораторию ликвор должен быть доставлен с направлением, в котором должны быть указаны Ф.И.О., возраст больного, диагноз заболевания, количество полученной и доставленной в лабораторию жидкости, время получения ликвора, Ф.И.О. врача, проводившего пункцию.

На бланке анализа исследователь должен указать время доставки ликвора в лабораторию, так как ликвор должен доставляться сразу после взятия.

Необходимо немедленно приступить к исследованию ЦСЖ, поскольку при длительном стоянии ликвора происходит лизис клеток и диагностическая информативность анализа снижается.

Общеклиническое исследование ликвора включает исследование его физико-химических свойств и клеточного состава. Референтные показатели ликвора приведены в таблице 6.

Таблица 6

*Референтные показатели ликвора (Кишкун А.А., 2007)*

<b>Характеристики</b>	<b>Показатели</b>
Цвет	Бесцветный
Прозрачность	Полная
Плотность	1,006-1,007
Реакция	Слабощелочная
Белок	0,2-0,3 г/л
Глобулиновые реакции	Отрицательные
Глюкоза	2.8-3,9 ммоль/л
Хлориды	120-130 ммоль/л
Цитоз	2-3.10 <sup>6</sup> /л
Изучение нативных и окрашенных препаратов	Нейтрофилы-2-4 %, лимфоциты – 60 %, моноциты – 30 %, эозинофилы – редко.

Ликвор-диагностика традиционно включает в себя ряд исследований:

1. Макроскопическое (определение цвета, прозрачности, примеси крови, гноя и т. д.);
2. Микроскопическое (определение форменных элементов, клеток

опухоли);

3. Бактериологическое и бактериоскопическое исследования;
4. Биохимические исследования (определение белка и его фракций, глюкозы, ферментов, гормонов, электролитов и др. веществ).
5. Серологическое (реакция Вассермана, иммунофлюоресценции, связывание комплемента сцистицерковым антигеном).

Исследование ликвора имеет важное диагностическое значение при заболеваниях ЦНС и мозговых оболочек, таких как энцефалиты, менингиты, арахноидиты, сифилис мозга, нарушения мозгового кровообращения, опухоли, травмы.

### 3.2. Лабораторное исследование ликвора

**Физические свойства ликвора.** *Цвет* – в норме ЦСЖ бесцветная. При различных патологических состояниях ЦНС жидкость может быть окрашена. Определение очень слабой окраски проводится путем сравнения ее с дистиллированной водой, налитой в пробирку того же цвета и диаметра. Если ликвор имеет патологические примеси, в частности, кровь, то оценку цвета необходимо проводить до и после центрифугирования ликвора. Сероватый или серовато-розовый цвет говорит о присутствии небольшого количества неизменных эритроцитов, находящихся во взвешенном состоянии, что может наблюдаться в результате неудачной пункции или свежего кровоизлияния. После центрифугирования такой ликвор бесцветный.

Красный цвет – придает ликвору примесь неизменной крови (эритрохромия), которая может быть результатом кровоизлияния, травмы или неудачной пункции.

Желтый цвет – (ксантохромия), а также бурый и коричневатый указывают на патологию. Окраска обусловлена продуктами распада гемоглобина. Различают застойную и геморрагическую ксантохромия.

Застойная ксантохромия является следствием замедления тока крови в сосудах мозга, в результате чего в цереброспинальную жидкость увеличивается поступление окрашенной в желтый цвет плазмы крови.

Геморрагическая ксантохромия обусловлена попаданием в ликворное пространство эритроцитов, гемоглобин которых, превращаясь в билирубин, дает желтое окрашивание ликвора. Если кровоизлияние старое, билирубин окисляется в биливердин, который придает ликвору зеленоватую окраску.

Ксантохромия как физиологический фактор встречается у ново-

рожденных детей, что объясняется повышенной проницаемостью мозгового барьера по отношению к билирубину.

Желтая окраска жидкости может быть при наличии липохромов и примеси лекарственных веществ, например, пенициллина. При воспалении и повышенном содержании в ликворе лейкоцитов также может быть желтая окраска, но тогда ликвор будет мутным.

Если гноя много, то цвет ликвора будет желтовато-зеленым, зеленоватым, а жидкость – обязательно мутной. Это наблюдается при гнойных менингитах, прорыве абсцесса в подпаутинное пространство или желудочки мозга.

*Прозрачность* оценивается визуально (путем сравнения с дистиллированной водой). Степень помутнения может быть различной – от легкого помутнения до резко выраженной мути. Мутность может зависеть от присутствия эритроцитов, лейкоцитов, фибриногена, а также от большого содержания в ликворе микроорганизмов.

Если мутность зависит от примеси эритроцитов, то после центрифугирования на дне пробирки образуется осадок красного цвета, содержащий эритроциты, а жидкость над осадком будет прозрачной. При наличии большого количества лейкоцитов осадок будет беловато-зеленоватого цвета. При наличии большого количества микроорганизмов жидкость остается мутной и после центрифугирования. При большом содержании в жидкости грубодисперсных белков, фибриногена в ЦСЖ появляется легкая опалесценция.

При значительной концентрации фибриногена ликвор сразу после выпуска как бы свертывается в виде желеобразного сгустка, однако свертывается только наружный слой, образуя фибриногенный мешочек, наполненный жидкостью. В таких случаях его следует разорвать (острым концом пипетки) и излившуюся жидкость исследовать. Небольшой кусочек фибриновой пленки помещают на предметное стекло, подкрашивают фуксином или метиленовым синим, фиксируют покровным стеклом и исследуют.

Если в ликворе «выпала сетка» (в отдельной пробирке с ликвором при подозрении на туберкулез), то «сетку» необходимо исследовать на наличие в ней туберкулёзной палочки. «Сетку» надо перенести на предметное стекло, не касаясь, иначе она свернется. Для этого на фоне темной бумаги помещают часовое стекло, на него кладут 2 палочки, на них кладут предметное стекло и начинают сливать жидкость. Капилляром для определения СОЭ отсасывают жидкость со стекла, не касаясь «сетки», высушивают и красят по Цилю–Нильсену,

как мокроту.

**Плотность.** Определение проводится ареометром небольшого размера (пикнометром). Плотность ЦСЖ, полученной путем люмбального прокола, в норме составляет 1006–1007, плотность желудочковой жидкости несколько ниже – 1002–1004, повышение плотности до 1012–1015 наблюдается при воспалительных процессах, опухолях. Снижение плотности отмечается при гидроцефалии.

**Исследование химических свойств.** Ликвор состоит из воды (89–90 %) и сухого остатка (10–11 %), который включает неорганические и органические вещества, принимающие участие в метаболизме мозга. Наибольшее клиническое значение имеет определение белка, глюкозы и хлоридов.

**Определение белка.** Наиболее распространена точка зрения, согласно которой при патологии ЦНС (опухоль, воспаление, травма) нарушаются гемодинамика, проницаемость стенок капилляров, и вследствие изменения процессов диализа увеличивается поступление в ликвор белка плазмы крови.

Диагностическая ценность изменения содержания белка в ликворе чрезвычайно велика, а значит, очень важна точность его определения! Количество белка в ликворе определяется теми же методами, что и в моче.

**Метод Робертса–Стольниковой, или метод разведения.** Основан на образовании белого кольца при наслаивании исследуемой жидкости на 50 % азотную кислоту или реактив Ларионовой.

Если при наслаивании ликвора на раствор кислоты на границе двух жидкостей в течение 2-й и 3-й мин образуется тонкое нитевидное кольцо, то содержание белка в ликворе – 0,033 % или 0,033 г/л. Важно отсчитывать время!

При появлении кольца ранее 3 мин ликвор разводят в 10–15 раз физиологическим раствором. Количество белка рассчитывают, пользуясь схемой (табл.7).

**Фотометрический метод.** Белок с сульфасалициловой кислотой даёт помутнение, интенсивность которого пропорциональна его концентрации. Степень помутнения измеряют на фотоэлектроколориметре (ФЭК).



## Схема разведения ЦСЖ

Ликвор (цельный)	Физ.р.	Степень развед.	Содер. белка	Ликвор разведен в 10 раз	Физ. раствор	Степень развед.	Содер. белка
0,1мл	---	1раз	0,033%	---	---	10раз	---
0,1мл	0,1мл	2раз	0,066%	0,1	0,1мл	20раз	0,66%
0,1мл	0,2мл	3раз	0,099%	0,1	0,2мл	30раз	0,99%
0,1мл	0,3мл	4раз	0,132%	0,1	0,3мл	40раз	1,32%
0,1мл	0,4мл	5раз	0,165%	0,1	0,4мл	50раз	1,65%
0,1мл	0,5мл	6раз	0,198%	0,1	0,5мл	60раз	1,98%
0,1мл	0,6мл	7раз	0,231%	0,1	0,6мл	70раз	2,31%
0,1мл	0,7мл	8раз	0,264%	0,1	0,7мл	80раз	2,64%
0,1мл	0,8мл	9раз	0,297%	0,1	0,8мл	90раз	2,97%
0,1мл	0,9мл	10раз	0,33%	0,1	0,9мл	100раз	3,3%

*Клинико-диагностическое значение определения белка.* При заболеваниях ЦНС наблюдается уменьшение или повышение содержания белка. Снижение белка в ликворе может быть при гидроцефалии. Увеличение белка в ликворе может быть при туберкулёзном, гнойном, серозном менингитах, нарушении гемодинамики, после операций на мозге, при опухоли мозга, полиомиелите, травме головного мозга.

Большое количество белка (до 60 г/л) можно обнаружить в содержимом опухолевых кист, при компрессиях спинного мозга (застойный ликвор, особенно если сдавливание расположено низко.) Увеличение белка чаще всего сопровождается плеоцитозом.

Однако возможна клеточно-белковая диссоциация (высокий цитоз при низком белке) – при энцефалите, полиомиелите, и белково-клеточная диссоциация (значительное увеличение белка при незначительном цитозе) – при застойном ликворе.

Для дифференциации воспалительных и дегенеративных процессов в головном и спинном мозге исследуют состав белков и их коллоидную устойчивость.

*Глобулиновые реакции:*

1. Реакция Панди – основана на осаждении глобулинов спинно-

мозговой жидкости насыщенным раствором карболовой кислоты.

2. Реакция Нонне-Апельта – основана на свойстве некоторых солей в определенных концентрациях избирательно осаждают глобулины из спинномозговой жидкости.

При выполнении глобулиновых проб необходимо соблюдать точность в выполнении методики; также появление мути может быть обусловлено осаждением всех белковых фракций спинномозговой жидкости, а не только глобулинов.

Положительные реакции Панди и Нонне-Апельта указывают на увеличенное содержание глобулиновой фракции и сопровождают кровоизлияния в мозг, опухоли мозга, менингиты различного происхождения, прогрессивный паралич, рассеянный склероз.

Реакция Фридмана основана на окислительно-восстановительной реакции раствора перманганата калия и осаждения белка трихлоруксусной кислоты. Эта реакция используется для ранней диагностики менингита!

В ранней стадии менингита при смешивании ликвора с раствором перманганата калия фиолетовый цвет очень быстро (в течение 1–2 мин) переходит в красно-желтый и коричневато-желтый цвет.

При добавлении трихлоруксусной кислоты (реактив 2) в случаях гнойного менингита цвет доходит до светло-желтого или наступают полное обесцвечивание с одновременным помутнением и осаждение белка.

Изменение цвета по типу менингеальной реакции не наблюдается при других органических поражениях мозга: травме, опухолях мозга, сифилисе мозга и др.

*Коллоидные реакции* используются для распознавания дегенеративных и воспалительных процессов ЦНС и ее оболочек. Коллоидные растворы в присутствии нормального ликвора своих свойств не меняют. При взаимодействии с патологическим ликвором дисперсность коллоидных растворов изменяется, в результате чего появляется помутнение, образуется осадок или изменяется цвет.

Используется унифицированная коллоидная реакция с хлорным золотом (реакция Ланге).

*Глюкоза в ликворе.* Концентрацию глюкозы в ликворе определяют теми же методами, что и в сыворотке крови. Изменение содержания глюкозы в ликворе при различных заболеваниях отражено в таблице 8.

*Изменение содержания глюкозы в ликворе при различных заболеваниях  
(Кишкун А.А., 2007)*

<b>Повышение концентрации глюкозы</b>	<b>Понижение концентрации глюкозы</b>
Энцефалиты Опухоли мозга Сифилис ЦНС Сахарный диабет Тетания и столбняк	Менингиты: Туберкулёзный; Стрептококковый; Менингококковый и др. Опухоли мягкой мозговой оболочки

*Хлориды в ликворе* представлены главным образом хлоридом натрия. Изменение содержания хлоридов в ликворе при различных заболеваниях показано в таблице 9.

*Изменение содержания хлоридов в ликворе при различных заболеваниях  
(Кишкун А.А., 2007)*

<b>Повышение концентрации хлоридов</b>	<b>Понижение концентрации хлоридов</b>
Опухоли мозга Абсцессы Эхинококк Рассеянный склероз Уремия Нефрит Прогрессивный паралич	Туберкулезный и другие бактериальные менингиты

**Микроскопическое исследование.** Цитологическое исследование ликвора проводят с целью:

- определения цитоза, то есть количества клеток (лейкоцитов) в 1 мкл жидкости;
- определения количества эритроцитов в ликворе;
- дифференциации клеточных элементов.

Количество клеток, содержащихся в единице объёма ликвора, называется *цитозом*. Увеличение числа клеточных элементов носит название *плеоцитоза*. Подсчет клеток необходимо производить cito!, так как уже через 30 мин начинается цитолиз клеточных элементов ликвора.

В нормальном ликворе содержится очень мало клеток: в ликворе из желудочков цитоз составляет 0–2 клетки в 1 мкл, в люмбальном ликворе 1–5 клеток в 1 мкл.

У детей отмечается свои возрастные особенности показателей цитоза ликвора (табл. 10).

Таблица 10

*Изменение показателей цитоза у детей разного возраста*

<b>Возраст</b>	<b>Цитоз (в 1 мкл)</b>
До 3 мес.	20–23
К 1 году	14–15
2–5 лет	10–12
5–7 лет	8–10
7–10 лет	6–7
Старше 10 лет	4–5

У здоровых людей в ЦСЖ преобладают лимфоциты, но могут присутствовать единичные моноциты, единичные клетки эндотелия и эпендимы желудочков.

В патологических условиях могут появляться разнообразные клетки: нейтрофилы, тканевые моноциты (макрофаги и гистиоциты), зернистые шары, плазмоциты, эозинофилы, тучные клетки, атипичные клетки опухолей ЦНС.

Считается научно доказанным гематогенное (из крови) и гистиогенное (из межтканевого пространства) происхождение клеток ЦСЖ. Таким образом, выделяют две группы клеток:

1. Гематогенные – лимфоциты, нейтрофилы, моноциты, эозинофилы, плазматические клетки;

2. Гистиогенные – тканевые моноциты (гистиоциты), макрофаги, зернистые шары, тучные клетки, фибробласты, мезотелиальные, арахноэндотелиальные клетки.

*Лимфоциты* по величине схожи с эритроцитами (5–8 мкм). При дифференцировании клеток в камере лимфоциты, окрашенные фуксином, имеют круглое ядро и узкий неокрашенный ободок цитоплазмы, иногда только с одной стороны.

В окрашенных препаратах лимфоидные клетки имеют компактное ядро глыбчатой структуры с небольшими просветлениями.

Выделяют малые и средние лимфоциты. В нормальном ликворе, как правило, содержатся малые и средние лимфоциты в виде единичных клеток. Количество лимфоцитов значительно увеличивается при туберкулезном и остром серозном менингитах, вирусных энцефалитах, что свидетельствует о гуморальном или клеточном типе реакции. В восстановительном периоде бактериальных менингитов, при рассе-

янном склерозе, энцефаломиелитах чаще встречается лимфоидная клеточная реакция. В условиях патологии преобладают средние и большие лимфоциты.

*Плазматические клетки* имеют диаметр 8–20 мкм. Это клетки с четко очерченными границами. Ядро сферическое, расположено эксцентрично. Ядерный хроматин собран в круглые глыбки. Цитоплазма интенсивно базофильна, часто имеет перинуклеарную зону просветления, иногда содержит мелкие вакуоли по периферии клеток. Плазмоциты являются производными В-лимфоцитов: плазматический ряд клеток проходит несколько стадий, от плазмобласта через проплазмоцит до зрелого плазмоцита. Эти клетки обнаруживаются в ликворе лишь в условиях патологии, при длительно текущих иммунореактивных процессах в мозге и оболочках – нейросифилисе, туберкулезном менингите, рассеянном склерозе, эндотелиосаркоме.

*Моноциты.* Размеры моноцитов имеют широкий диапазон (от 12 до 20 мкм и более). Соотношение ядра и цитоплазмы отличается большой изменчивостью. В ядре ширококонитчатая сеть хроматина создает представление складчатости, неравномерности; форма ядра многообразна (бобовидная, подковообразная, причудливо изогнутая, дольчатая). Окраска цитоплазмы серо-голубая, в части клеток встречается пылевидная зернистость.

Моноциты образуются в костном мозге, откуда поступают в кровь, а при патологических условиях – и в ликвор. Тканевые моноциты имеют гистиогенное происхождение

*Макрофаги.* Размеры макрофагов колеблются от 20–30 до 50–60 мкм. Ядро сравнительно небольшое, округлое, реже продолговатое; хроматиновые нити тонкой структуры. Встречаются макрофаги двух-ядерные, изредка трехядерные. Цитоплазма их значительно превосходит размеры ядра, очень крупная, содержит включения в виде поврежденных ядер, обрывков цитоплазмы, иногда целых клеток, например, эритроцитов. Макрофаги ликвора также разделяют на гематогенные и гистогенные.

Различают макрофаги, фагоцитирующие оболочки поврежденных клеток, бактерии, липиды. Присутствие макрофагов свидетельствует о текущем процессе очищения ликвора после кровотечения, менингита. Макрофаги появляются в ликворе при паренхиматозном или субарахноидальном кровоизлиянии и не встречаются в случае артериальной примеси крови.

Большое количество макрофагов в ликворе после операций на

ЦНС свидетельствует о хорошем прогнозе, а их полное отсутствие является плохим прогностическим признаком.

*Зернистые шары* (липофаги) – это макрофаги с наличием в цитоплазме каплей жира. В окрашенных препаратах клетки имеют небольшое, периферически расположенное ядро и крупную ячеистую цитоплазму. Величина ячеек различна и зависит от величины включенных каплей жира.

Зернистые шары обнаруживают в патологической жидкости, полученной из мозговых кист, в очагах распада мозговой ткани, при опухолях.

*Нейтрофилы* – в ЦСЖ по виду идентичны нейтрофильным гранулоцитам периферической крови. Они имеют размеры 9–15 мкм. Цитоплазма заполнена зернистостью. Ядро гранулоцита состоит из 2–5 сегментов, связанных хроматиновыми ниточками. Сегменты имеют плотную структуру. При хранении ликвора ядра нейтрофилов могут подвергаться лизису, приобретая вид отдельно лежащих зерен разной величины. Довольно часто гранулоциты сохраняют только один сегмент округлой формы.

Основной функцией нейтрофилов является фагоцитоз. В конце эффективного фагоцитоза клетки погибают. В очаге воспаления нейтрофилы подвергаются деструкции. Изредка в ЦСЖ встречаются нейтрофилы с ядрами в состоянии пикноза, имеющие вид гиперхромных комочков неправильной формы.

Гранулоцитарные нейтрофилы в ликворе появляются только при патологических состояниях: бактериальных менингитах, абсцессах, кровоизлияниях, после операций на ЦНС. Присутствие нейтрофилов в ликворе, не содержащем крови, может служить указанием на бывшую или текущую воспалительную реакцию оболочек. Их появление является также признаком экссудации (реакции, связанной с бурным развитием некротических изменений в клетках ЦНС), и свидетельствует об остроте патологического процесса.

Неизменные нейтрофилы всегда обнаруживаются в ликворе с примесью свежей крови.

*Эозинофилы* – размер 12–17 мкм. Ядро, как правило, состоит из двух круглых или каплеобразных частей, связанных короткой хроматиновой нитью. При окрашивании азур-эозином в цитоплазме определяется четкая, кирпично-красная, довольно крупная и равномерная зернистость. Они встречаются при аллергических реакциях, воспалении. Эозинофилы могут фагоцитировать бактерии, микоплазмы, ком-

плекс антиген-антитело. Они имеют отношение к реализации иммунологических реакций.

Эозинофилы встречаются при субарахноидальных кровоизлияниях, токсических реактивных менингитах, туберкулезных и сифилитических процессах, опухолях мозга, цистицеркозе.

*Базофилы.* Размеры клетки 8–14 мкм. Сегментация ядерных долей у зрелых форм базофилов менее выражена

Их функция состоит в участии в иммунологических реакциях немедленного и замедленного типов. Появление базофилов в ликворе является выражением местной клеточной реакции ЦНС.

*Тучные клетки* – это образования правильной и овальной формы, иногда с короткими выпячиваниями цитоплазмы, отростками. Характерной особенностью клеток является наличие в них грубой неравномерной зернистости. Тучные клетки не могут быть отождествлены с базофилами крови. Они являются основными источниками гистамина. В ликворе тучные клетки встречаются, главным образом, после различных хирургических вмешательств на ЦНС.

*Эндотелиальные клетки* – (мезотелиальные, арахноэндотелиальные), ограничивающие подпаутинное пространство, встречаются редко. Это довольно крупные клетки, чаще круглые, с небольшими круглыми или овальными ядрами. В камере они имеют сходство с клетками плоского эпителия, обнаруживаются при новообразованиях, иногда при воспалительных процессах.

*Клетки опухолей ЦНС* в ряде случаев обнаруживаются при исследовании ликвора больных с первичными и метастатическими опухолями мозга. Идентификация клеток новообразований проводится на основании общих и специфических критериев, установленных общей гистопатологией.

Клетки опухолей попадают в ликвор в результате отторжения от вещества опухоли, прилегающего к ликворным пространствам, а также при прорастании ею стенки желудочка или мозговых оболочек.

Характерным для цитологии опухолевых клеток считается наличие в одном препарате клеток, различных по размеру и форме, увеличенные число и размеры ядер, ядерный гиперхроматизм, аномальные митозы, хроматиновые фрагментации, цитоплазменная базофилия, появление скопления клеток.

*Кристаллы* в ликворе встречаются редко. В случае распада опухоли в содержимом кист можно обнаружить кристаллы гематоидина, холестерина, билирубина.

*Элементы эхинококка* – крючья, сколексы и обрывки хитиновой оболочки пузыря – могут быть при множественном эхинококкозе оболочек (их находят чрезвычайно редко).

**Определение цитоза** проводится из цельного, нецентрифугированного ликвора. Для облегчения подсчёта лейкоциты подкрашивают, а эритроциты разрушают.

*1-й вариант* – реактив Самсона:

Ледяная уксусная кислота – 30,0 мл

Карболовая кислота – 2 мл

Спиртовый раствор фуксина (1:10) – 2,0 мл

Дистиллированная вода – до 100 мл.

Указанный реактив чрезвычайно стоек, хорошо прокрашивает клетки и сохраняет их без изменения в течение нескольких часов.

*2-й вариант:*

Уксусная кислота 10 % – 5 мл

Метилловый фиолетовый – 0,1 г.

Уксусная кислота гемолизует эритроциты, что значительно облегчает подсчет лейкоцитов.

*Ход определения:*

Ликвор тщательно размешивают в течение 2 мин, катая пробирку между ладонями. Затем небольшое количество наливают на часовое стекло. Смешивают ликвор с реактивом на часовом стекле в соотношении 1:10. Для этого необходимо, пользуясь одной и той же пипеткой, отмерить 10 капель ликвора и 1 каплю реактива. После перемешивания полученной смесью заполняют камеру.

Подсчет клеток проводят при среднем увеличении микроскопа: окуляр 15х, объектив 20х, то есть увеличение в 300 раз. Для счета клеток более удобна камера Фукса–Розенталя, так как она имеет большую емкость: площадь камеры 16 мм<sup>2</sup>, глубина 0,2 мм, емкость 3,2 мкл. Подсчет клеток проводят во всей камере. Будет получено количество лейкоцитов в 3,2 мкл. Чтобы узнать цитоз в 1 мкл, необходимо число сосчитанных клеток разделить на 3, то есть число клеток в 1 мкл выражается формулой  $x=A/3$ .

*Определение количества эритроцитов.* Из цельного нецентрифугированного ликвора на предметное стекло наливаем 2–3 капли жидкости и под микроскопом (окуляр 7х, объектив 40х) оцениваем количество эритроцитов в поле зрения (сплошь в п/зр, в большом количестве, 40–50 или единичные в поле зрения), а также их качество (свежие, выщелоченные). Если в поле зрения эритроцитов много, то за



свежими можно не разглядеть выщелоченные. Чтобы не допустить ошибки, необходимо нанести на предметное стекло 2–3 капли цельного ликвора и к нему добавить 1–2 капли физраствора, т. е. развести ликвор, после чего вновь провести микроскопию препарата.

*Дифференциация клеточных элементов в счетной камере.* В счетной камере с сухой системой (окуляр 15х или 10х, объектив 40х) можно дифференцировать почти все клеточные элементы.

Реактив Самсона окрашивает ядра клеток в красновато-фиолетовый цвет, цитоплазма остается бесцветной. Обращают внимание на величину клеток, форму и расположение ядра, ядерно-цитоплазменное соотношение, наличие включений в цитоплазме. В практической работе этот метод используется наиболее часто.

*Дифференциация клеток в окрашенных препаратах.* Дифференциация клеток в ЦСЖ проводится по тому же принципу, что и в крови. Насчитав 100 лейкоцитов, определяют их процентное распределение по морфологическим признакам.

В отличие от крови, в ликворе в норме клеток мало, поэтому цереброспинальную жидкость предварительно центрифугируют: 2–3 мин при нормальном ликворе, 5–10 мин при геморрагическом.

Разработан новый осадочный метод, в специальной камере, так как доказано разрушающее влияние центрифугирования на клетки ликвора. Фирмой Цейса изготовлена осадочная камера, где ликворные клетки приводятся в движение и оседают на дно камеры, которое одновременно является предметным стеклом.

*Окраска мазков по Розиной.*

Надосадочную жидкость сливают, осадок помещают на обезжиренное стекло, слегка его покачивая, осадок распределяют на его поверхности, через 1–2 мин жидкость сливают.

При небольшом цитозе осадок распределяют на участке  $1 \text{ см}^2$ ; при цитозе, превышающем 30 в 1 мкл – на участке  $2\text{--}3 \text{ см}^2$ . При очень большом количестве клеточных элементов и наличии крови осадок распределяют на всей поверхности предметного стекла и тотчас сливают, а стекло ставят в вертикальное положение. При этом достигается минимальная толщина мазка (при высоком цитозе можно из осадка делать мазки, как делают на кровь). Мазки высушивают в сушильном шкафу при температуре  $40\text{--}50^\circ\text{C}$ , затем 1–2 мин фиксируют метанолом и окрашивают по Романовскому: тонкий препарат с небольшим цитозом – 6–7 мин, с большим цитозом и кровью – 10–12 мин. Краску затем сливают, мазок промывают дистиллированной

водой и высушивают. Если при микроскопировании ядра клеток имеют бледно-голубой цвет, мазок докрашивают еще 2–3 мин.

*Окраска мазков по Возной.*

Осадок выливают на стекло, слегка его покачивая, жидкость равномерно распределяют на поверхности. Мазок высушивают при комнатной температуре в течение суток, фиксируют метиловым спиртом 5 мин, окрашивают раствором азур-эозина (таким же, как для окраски крови, но разведенным в 5 раз). Если клетки «бледные», то его докрашивают неразведенной краской под микроскопом от 2 до 10 мин. Чем больше форменных элементов в ликворе, особенно при наличии крови, тем дольше докрашивание.

### **Основные группы заболеваний ЦНС**

*Болезни воспалительного характера* (гнойные, туберкулез, вирусные и др.):

менингит – воспаление мягкой и твердой мозговой оболочки;

арахноидит – воспаление паутинной оболочки;

энцефалит – воспаление вещества мозга;

малая хорея – ревматическое поражение ЦНС;

абсцесс – очаговое гнойное воспаление в веществе мозга.

*Сосудистые заболевания ЦНС:*

преходящие (динамические) нарушения мозгового кровообращения – ангиоспазмы, ангиодилатации;

кровоизлияние в мозг:

геморрагический инсульт (вследствие разрыва сосудов, реже диапедезные гемморагии);

ишемический, тромботический инсульт.

субарахноидальные гемморагии – кровоизлияние в желудочки мозга, подпаутинное пространство (вследствие гипертонической болезни, атеросклероза или разрыва аневризмы).

*Опухоли головного и спинного мозга*

нейролейкоз (лейкемические инфильтраты в ЦНС).

*Паразиты ЦНС*

цистицеркоз, эхинококкоз, токсоплазмоз.

*Гидроцефалия* (водянка головного мозга) – развивается либо вследствие гиперпродукции ЦСЖ, либо при нарушении оттока ликвора или затрудненном его всасывании.

*Травмы головного и спинного мозга.*

*Другие заболевания* (эпилепсия, наследственные болезни ЦНС, лучевая болезнь и др.).

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один или несколько правильных ответов.

1. НОРМАЛЬНОЕ СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА В ЛИКВОРЕ СОСТАВЛЯЕТ

- 1) 0,033–0,1 г/л
- 2) 0,2 – 0,3 г/л
- 3) 0,3 – 0,5 г/л
- 4) более 0,5г/л

2. РЕАКЦИЯ НОННЕ-АПЕЛЬТА УСТАНОВЛИВАЕТ

- 1) увеличение глобулинов в ликворе
- 2) увеличение глюкозы в ликворе
- 3) снижение количества хлоридов в ликворе

3. К БЕЛКОВО-КЛЕТОЧНОЙ ДИССОЦИАЦИИ МОЖНО ОТНЕСТИ

- 1) сочетанное содержание в ликворе белка и плеоцитоза
- 2) отсутствие белка в ликворе
- 3) увеличение содержания белка и глюкозы в ликворе
- 4) отсутствие белка при наличии плеоцитоза

4. ЦИТОЗ ЛИКВОРА ЗДОРОВОГО ЧЕЛОВЕКА СОСТАВЛЯЕТ

- 1) 0 клеток в 1мкл
- 2) от 1 до 5 клеток в 1 мкл
- 3) 10 клеток в 1 мкл
- 4) 1–50 клеток в 1мкл

5. ПОДСЧЁТ ЭРИТРОЦИТОВ В ЛИКВОРЕ ПРОВОДЯТ ПРИ

- 1) попадании крови в ликворные пути во время пункции
- 2) гемолизе эритроцитов
- 3) субарахноидальных кровоизлияниях

6. К НЕОБХОДИМЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ ЛИКВОРА ОТНОСИТСЯ ОПРЕДЕЛЕНИЕ

- 1) физических свойств
- 2) белка
- 3) цитоза

## СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

**Задача № 1.** Ребёнок, 10 лет, доставлен в детскую инфекционную больницу с жалобами на сильную головную боль, высокую температуру (до 39<sup>0</sup>), озноб, рвоту. Заболел остро 2 дня назад. При осмотре: температура 40<sup>0</sup> С, положительные менингеальные симптомы.

При спинномозговой пункции жидкость вытекала каплями, мутная.

**Анализ ликвора:**

плеоцитоз нейтрофильный –  $22 \times 10^6$  л.

Белок – 3 г/л

Глюкоза – 2,4 ммоль/л

Хлориды – 90 ммоль/л

Глобулиновые реакции положительные (3)

БАК исследование – стафилококки

*Установить заболевание ЦНС.*

**Задача № 2.** Ребёнок, 5 лет, доставлен в детскую инфекционную больницу в тяжёлом состоянии, с выраженными симптомами интоксикации. Кожные покровы бледные, элементы мелкоузелковой сыпи на туловище, положительные менингеальные симптомы.

**Анализ ликвора:**

Количество – 2 мл

Прозрачность – мутноватая

Цвет – бесцветная

Белок – 3,7 г/л

Глюкоза – 1,4 ммоль/л

Плеоцитоз –  $48 \times 10^6$  л

Реакция Нонне-Апельта – положительная

БАК посев: обнаружены менингококки

*Установить заболевание ЦНС.*

**Задача № 3.** Больной С. неврологического отделения городской больницы

**Анализ ликвора:**

Количество – 5 мл

Прозрачность – мутноватая

Цвет – янтарный

Ксантохромия, фибринозная плёнка (+)

Белок – 0,597 г/л

Реакция Нонне-Апельта – положительная

Глюкоза – 2 ммоль/л

Хлориды – 100 ммоль/л

Плеоцитоз –  $48 \times 10^6$  л

Бактериоскопическое исследование: обнаружены туберкулёзные палочки.

*Установить заболевание ЦНС.*

**Задача № 4.** Больной М. неврологического отделения городской больницы

**Анализ ликвора:**

Прозрачность – прозрачная

Цвет – бесцветная  
Фибринозная плёнка (+)  
Белок – 1,5 г/л  
Реакция Нонне-Апельта – положительная  
Глюкоза – 1,5 ммоль/л  
Хлориды – 90 ммоль/л  
Плеоцитоз –  $300 \times 10^6$  л  
Клеточные элементы: лимфоциты 80 %, нейтрофилы 20 %.

*Установить заболевание ЦНС.*

## 4. ОБЩЕКЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОКРОТЫ

### 4.1. Исследование мокроты

Мокрота представляет собой секрет дыхательных путей. В норме количество мокроты невелико и обычно здоровый человек незаметно её проглатывает. При заболеваниях легких и трахеобронхиальных путей меняется не только количество мокроты, но и её характер.

Для анализа используется мокрота, выделяемая при кашле, при этом необходимо стремиться исключить примешивания к ней слюны и секрета из носоглотки. Клинический анализ мокроты включает описание её характера, общих свойств и микроскопическое исследование.

*Количество.* При заболеваниях легких и дыхательных путей количество выделяемой мокроты меняется в широких пределах – от нескольких мл до 500–1000 мл за сутки. Это зависит от характера и стадии заболевания, способности больного отхаркивать мокроту.

Малое количество мокроты наблюдается при *крупозной* пневмонии (до криза), острых и хронических бронхитах, в начале бронхиальной астмы, коклюше. Большое количество мокроты может выделяться при отеке легких, бронхоэктатической болезни, прорыве абсцесса легкого или туберкулезной каверны в дыхательные пути. Увеличивается количество мокроты в конце приступа бронхиальной астмы.

*Цвет.* Цвет мокроты зависит от её состава. Слизистая мокрота бесцветная, прозрачная и встречается при фарингитах, трахеитах, коклюше, в начале острого бронхита. Присутствие гноя окрашивает мокроту в желтовато-зеленоватый цвет с различными оттенками (бронхоэктатическая болезнь, абсцесс легкого). Красноватый разной интенсивности цвет мокроты, связанный с примесью крови, наблюдается у больных туберкулезом (при кровохарканье), при раке легкого, декомпенсированных пороках, отеке легкого, актиномикозе.

Мокрота с ржавым оттенком характерна для крупозной пневмонии, но может наблюдаться и при других заболеваниях легких. Коричневый цвет мокроты отмечается при инфаркте легкого. Появление в мокроте желчного пигмента (билирубина) окрашивает её в желто-зеленый цвет (при желтухе). При распаде опухоли легкого мокрота приобретает вид „малинового желе”. Черная или сероватая мокрота наблюдается у шахтеров (присутствие угольной пыли), беловатая – у мукомолов. Некоторые лекарственные препараты могут изменять

цвет мокроты.

При остром отеке легких мокрота обильная, пенистая, розового цвета; при митральных пороках мокрота вязкая, содержит прожилки крови, смешанные со слизью; пенистая мокрота «ржавого» цвета наблюдается при хронической застойной сердечной недостаточности. При этом микроскопически выявляются так называемые клетки «сердечных пороков». Обычно мокрота запаха не имеет. Он появляется при задержке мокроты в бронхах или легочных полостях. Резкий запах мокроты отмечается при бронхоэктатической болезни, абсцессе легкого, распаде злокачественных опухолей. Особенно зловонный запах возникает при гангрене легкого.

*Консистенция.* Мокрота может быть густой и жидкой. Консистенция во многом зависит от её состава. По характеру различают мокроту слизистую, слизисто-гнойную, слизисто-кровянистую и т. д. Состав мокроты определяет и её расслоение при стоянии. Обнаружение двух слоев (слизь и гной) характерно для абсцесса легкого, бронхоэктатической болезни. Трехслойная мокрота (верхний – пенистый, средний – жидкий и нижний более густой – осевшие форменные элементы) наблюдается при гангрене легкого, гнилостном бронхите, при обширных туберкулезных кавернах. Густая вязкая мокрота встречается при бронхиальной астме, в начале воспалительного процесса в бронхах и легочной ткани.

*Характер мокроты.* Слизистая мокрота выделяется при остром и хроническом бронхите, трахеите, астматическом бронхите.

Слизисто-гнойная мокрота характерна для абсцесса и гангрены лёгкого, гнойного бронхита, обострения хронического бронхита, стафилококковой пневмонии.

Гнойно-слизистая характерна для бронхопневмонии.

Гнойная мокрота возможна при бронхоэктазах, абсцессе, гангрене, стафилококковой пневмонии.

Серозная мокрота отделяется при отёке лёгкого.

Серозно-гнойная возможна при абсцессе лёгкого.

Кровянистая выделяется при инфаркте лёгких, новообразованиях, травме лёгкого.

*Макроскопические примеси.* При рассмотрении мокроты в прозрачной плоской чашке можно выявить целый ряд примесей, используя увеличительное стекло. В большинстве случаев эти примеси связаны с тем или иным патологическим процессом.

Так, обнаружение извитых, тонких трубчатых тел (спирали

Куршмана) – важный признак бронхиальной астмы, хотя они могут встречаться и при некоторых формах бронхитов. Гнойные пробки (так называемые пробки Дитриха) выявляются при гангрене легкого, гнилостном бронхите, бронхоэктатической болезни. Фиброзные сгустки – нередкая находка в мокроте у больных фиброзным бронхитом, крупозной пневмонией. Кусочки некротизированной легочной ткани – частая находка при гангрене и абсцессе легкого. Своеобразные образования в виде „чечевиц” или рисовых зерен (линзы Коха) – признак деструктивной формы туберкулеза легких (форма туберкулеза с распадом легочной ткани).

Могут встречаться в мокроте и дифтерийные пленки из зева и носоглотки. Возможной находкой при рассмотрении мокроты могут быть кусочки опухолевой ткани, пузыри эхинококка, друзы актиномикоза. Что же касается других, более мелких образований, то они выявляются только при её микроскопическом исследовании.

**Микроскопические исследования.** В мокроте микроскопически различают те же компоненты, что и невооруженным глазом или под лупой, а также клеточные элементы, волокнистые и кристаллические образования, грибы, бактерии, паразиты.

**Клеточные элементы.** Плоский эпителий из носоглотки и ротовой полости встречается всегда, и только при воспалении полости рта его количество заметно возрастает. Клетки цилиндрического мерцательного эпителия – клетки слизистой оболочки бронхов и трахей – появляются в значительном количестве при бронхиальной астме, остром бронхите, воспалении верхних дыхательных путей, злокачественных образованиях лёгких.

**Альвеолярные макрофаги** – клетки ретикулогистиоцитарного происхождения. Большое количество макрофагов в мокроте выявляют при хронических процессах и на стадии разрешения острых процессов в бронхолёгочной системе. Макрофаги, содержащие гемосидерин (продукт распада гемоглобина), „клетки сердечных пороков” выявляют при инфаркте легкого, застое в малом круге кровообращения, кровоизлиянии в легких. Макрофаги с липидными каплями – признак обструктивного процесса в бронхах и бронхиолах.

**Жировые макрофаги** обнаруживаются при абсцессе, актиномикозе, эхинококкозе лёгких.

**Клетки злокачественных опухолей** обнаруживаются при злокачественных новообразованиях.

**Лейкоциты** встречаются в мокроте постоянно. Большое количе-



ство нейтрофилов выявляют в слизисто-гнойной и гнойной мокроте. Эозинофилами богата мокрота при бронхиальной астме, эозинофильной пневмонии, глистных поражениях лёгких. Лимфоциты в большом количестве обнаруживаются при коклюше, туберкулёзе.

*Эритроциты.* Единичные эритроциты имеются в любой мокроте. Кровянистая мокрота содержит очень много выщелоченных эритроцитов (застой в легких, легочное кровотечение, инфаркт легкого и др.).

*Волокнистые образования.* Эластические волокна появляются в мокроте при распаде легочной ткани, который сопровождается разрушением эпителиального слоя и освобождением эластических волокон; их обнаруживают при туберкулезе, гангрене легкого, абсцессе, поражении легких эхинококком, новообразованиях в лёгких.

*Коралловидные волокна* выявляют при хронических заболеваниях лёгких, таких как кавернозный туберкулёз.

*Обызвествлённые эластические волокна* – эластические волокна, пропитанные солями кальция. Обнаружение их в мокроте характерно для распада лёгочной ткани.

*Фибринозные волокна* встречаются при пневмонии, фибринозном бронхите.

*Спирали Куршмана* образуются при спастическом состоянии бронхов и наличии в них слизи. Во время кашлевого толчка вязкая слизь выбрасывается в просвет более крупного бронха, закручиваясь спиралью. Спирали Куршмана выявляются при бронхиальной астме, бронхитах, опухолях лёгких, сдавливающих бронхи.

*Кристаллические образования.* Кристаллы Шарко-Лейдена – продукты распада эозинофилов. Обычно появляются в мокроте, содержащей эозинофилы; характерны для бронхиальной астмы, аллергических заболеваний, эозинофильных инфильтратах в лёгких, глинистых поражениях легких.

*Кристаллы холестерина* появляются при абсцессе, туберкулезе, гангрене легкого, опухоли.

*Кристаллы гематоидина* являются продуктами распада гемоглобина и появляются в результате кровоизлияний в ткань легкого, при абсцессах и гангрене легкого, опухоли.

*Пробки Дитриха* – комочки желтовато-серого цвета, состоят из детрита, бактерий, жирных кислот и капель жира. Они характерны для абсцесса и бронхоэктатической болезни.

*Тетрада Эрлиха* состоит из четырёх элементов: обызвествлённый детрит, обызвествлённые эластические волокна, кристаллы холесте-

рина и микобактерии туберкулёза.

*Другие компоненты.* При целом ряде заболеваний в мокроте могут определяться различные виды грибов, личинки и яйца гельминтов и другие включения.

*Элементы, обнаруживаемые в мокроте при бронхиальной астме.* При бронхиальной астме обычно выделяется малое количество слизистой, вязкой мокроты. Макроскопически можно увидеть спирали Куршмана. При микроскопическом исследовании характерно наличие эозинофилов, цилиндрического эпителия, встречаются кристаллы Шарко–Лейдена.

*Бактериологические исследования.* Окраска по Граму – наиболее распространённый метод окраски всех видов полученного от больного материала с целью быстрого и ориентировочного установления инфекционного агента. Окрашенный по Граму мазок исследуют до посева на питательные среды. Грамположительные бактерии имеют в препарате тёмно-синюю окраску, грамотрицательные – розовую. Возбудители атипичных пневмоний (микоплазмы, легионеллы, риккетсии, хламидии) не окрашиваются по Граму, поэтому для их выявления используют серологические методы.

Окраску мазков по Цилю–Нильсену используют для идентификации кислотоустойчивых бацилл, в первую очередь микобактерий туберкулёза. Последние окрашиваются в красный цвет, все остальные элементы мокроты и бактерии – в синий. Обнаружение микобактерий – наиболее достоверный признак туберкулёзного поражения лёгких. Метод окраски мазков по Цилю–Нильсену при активных формах туберкулёза обладает чувствительностью 50 % и специфичностью 80–85 %.

#### **4.2. Методика сбора мокроты и подготовка пациента**

Время сбора мокроты: утром (8–9 ч утра), натощак. Обычно собирают утреннюю порцию, полученную путём откашливания. Если мокроту нельзя получить путём откашливания, то получают материал из бронхов.

Чтобы избежать загрязнения собираемой мокроты нормальной бактериальной флорой, присутствующей во рту и горле, и с целью механического удаления остатков пищи и слущенного эпителия, больной перед откашливанием чистит зубы и полощет рот и горло. Утреннюю мокроту, выделяющуюся во время приступа кашля, собирают в стерильный флакон с широким горлом и плотно прилегающей крышкой.

Если мокрота отделяется плохо, рекомендуется накануне назначить отхаркивающее или дают вдохнуть 25 мл 3–10 % физраствора через распылитель.

*Условия хранения и доставки.* Мокрота по возможности доставляется в лабораторию без промедления, так как хранение материала способствует размножению сапрофитирующей флоры, развитию процессов гниения и брожения, спонтанному аутолизу и гибели стрептококков и пневмококков. Хранят её в течение 2 ч при комнатной температуре.

Мокрота может храниться в течение 24 ч в холодильнике. При транспортировке на дальние расстояния мокроту консервируют. В качестве консерванта применяют 2–3 % борную кислоту. Собранную мокроту заливают консервантом в соотношении 1:1. Флаконы закрывают крышкой, устанавливают в контейнере и пересылают вместе с направлением.

Больной не должен прилагать усилий при отхаркивании. При сборе мокроты больной не должен собирать носоглоточную слизь, слюну. Мокрота, состоящая из слюны и частиц пищи, не исследуется. Примечание: для обеззараживания мокроты и посуды, в которой она хранилась, используют 5 % раствор хлорамина.

**Общий клинический анализ мокроты включает:** описание общих свойств, микроскопию нативного препарата, микроскопию окрашенного препарата, исследование на эластические волокна, исследование на микобактерии туберкулёза.

*Приготовление нативных и окрашенных препаратов.* Нативный препарат готовят из выбранных элементов мокроты. Препаровальными иглами помещают комочек мокроты на середину предметного стекла и накрывают покровным стеклом. Готовят не менее четырёх нативных препаратов из различных участков мокроты. Микроскопируют вначале под малым увеличением – обзорная микроскопия (ок. 7 или 10, об. 8), а затем под большим (ок. 7 или 10, об. 40). Окрашенные препараты готовят по-разному, в зависимости от цели исследования.

Эластические волокна содержатся не в каждой капле мокроты, поэтому для их обнаружения прибегают к методу концентрации. С этой целью к нескольким миллилитрам мокроты добавляют двойное количество 10 % раствора щелочи и кипятят до растворения слизи. Эластические волокна при этом не растворяются. Охлаждённую жидкость центрифугируют и добавляют к ней несколько капель 1 % спир-

тового раствора эозина. Каплю осадка помещают на предметное стекло и микроскопируют. Эластические волокна имеют вид двухконтурных тонких ветвящихся волоконцев красного цвета.

Альвеолярные макрофаги с золотисто-желтыми включениями могут содержать гемосидерин. Для его обнаружения ставят специальную микрохимическую реакцию Перльса.

Разрушаясь в ткани легкого, гемоглобин превращается в тканевый пигмент – гемосидерин, который поглощают альвеолярные макрофаги. Макрофаги, содержащие гемосидерин, встречаются при застойных явлениях в легких, при инфаркте легкого.

#### *Реакция на гемосидерин*

Реактивы:

1. 5 % раствор железисто-синеродистого калия (желто-кровяной соли).
2. 2 % раствор хлористоводородной кислоты.

Ход определения: Комочек мокроты помещают на предметное стекло, наливают 1–2 капли раствора желто-кровяной соли и оставляют на 2–3 мин. Добавляют 1–2 капли хлористоводородной кислоты, перемешивают и накрывают покровным стеклом. В течение 2–3 мин зерна гемосидерина в альвеолярных макрофагах окрашиваются в сине-зеленый цвет. Микроскопируют вначале под малым, затем под большим увеличением.

Реакция считается положительной только при внутриклеточной окраске.

Микроскопия окрашенных препаратов проводится с целью обнаружения микроорганизмов и некоторых клеточных элементов.

Для дифференциации клеточных элементов (эозинофилов, атипичных клеток и т. д.), обнаруженных в нативном препарате, надо снять с него покровное стекло, высушить и окрасить.

Эозинофилы в нативном препарате выявляются нечетко, поэтому их окрашивают по Романовскому или специальным методом.

#### *Окраска эозинофилов*

Реактивы:

1. 0,5 % спиртовой раствор эозиофила.
2. 1 % раствор (водный) метиленового синего.

Техника окраски. Препарат фиксируют над пламенем горелки. На теплое стекло наливают раствор эозиофила и окрашивают в течение 3 мин. Затем мазок промывают водой и подкрашивают несколько секунд метиленовым синим. Краску смывают водой, препарат высушивают на воздухе. Микроскопируют с иммерсионной си-

стемой. На синем фоне четко выделяется красная зернистость эозинофилов.

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один правильный ответ.

1. МОКРОТА ИМЕЕТ СЛИЗИСТЫЙ ХАРАКТЕР ПРИ

- 1) отёке лёгкого
- 2) остром бронхите
- 3) прорыве абсцесса лёгкого

2. КРИСТАЛЫ ШАРКО-ЛЕЙДЕНА ЯВЛЯЮТСЯ ПРОДУКТОМ

- 1) распада эозинофилов
- 2) распада гемоглобина
- 3) распада жироперерожденных клеток

3. ЭЛАСТИЧЕСКИЕ ВОЛОКНА ВСТРЕЧАЮТСЯ ПРИ

- 1) бронхиальной астме
- 2) остром бронхите
- 3) абсцессе лёгкого

4. СПИРАЛИ КУРШМАНА ОБНАРУЖИВАЮТСЯ В МОКРОТЕ ПРИ

- 1) туберкулёзе
- 2) бронхиальной астме
- 3) отёке лёгкого

5. СЕРОЗНАЯ МОКРОТА ВЫДЕЛЯЕТСЯ ПРИ

- 1) остром бронхите
- 2) туберкулёзе
- 3) отёке лёгкого

6. ПРИ РАСПАДЕ ЛЁГОЧНОЙ ТКАНИ МОЖНО ВСТРЕТИТЬ КРИСТАЛЛЫ

- 1) гематоидина
- 2) холестерина
- 3) Шарко–Лейдена

## СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

**Задача № 1.** У больного с выраженной температурой выделяется умеренное количество слизисто-гнойной мокроты. При микроскопическом исследовании обнаружено много лейкоцитов, макрофагов, обильная разнообразная флора.

*Определить патологию.*

**Задача № 2.** У больного на фоне лихорадки появилась обильная мокрота (около 1 л) гнойного характера, резкого неприятного запаха, при стоянии чётко определяется двухслойность. При микроскопическом исследовании обнаружены клеточный детрит, много лейкоцитов, эластические волокна, кристаллы гематоидина, холестерина, жирных кислот, разнообразная микрофлора.

*Определить патологию.*

**Задача № 3.** Больной предъявляет жалобы на частые приступы удушья, которые возникают внезапно, продолжаются от нескольких минут до нескольких часов. Кашель с трудно отделяющейся тягучей, вязкой мокротой.

Анализ мокроты:

Количество 20 мл, цвет – стекловидная; характер – слизистая; консистенция – вязкая; примеси – спирали Куршмана.

При микроскопии: лейкоциты, цилиндрический эпителий, кристаллы Шарко–Лейдена. В окрашенных препаратах: большое количество эозинофилов.

*Определить патологию.*

**Задача № 4.** У больного высокая температура, сильная головная боль, боль в боку, кашель в начале сухой, через 2 дня с отхождением «ржавой» мокроты, одышка.

Анализ мокроты:

Количество 50 мл, цвет – ржавая, консистенция – вязкая, примеси – свёртки фибрина, изменённая кровь.

При микроскопии обнаруживается много лейкоцитов, эритроцитов, цилиндрический эпителий, макрофаги, кристаллы гематоидина.

Бак. исследование: высеяны пневмококки.

*Определить патологию.*

## 5. ОБЩЕКЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИДКОСТЕЙ ИЗ СЕРОЗНЫХ ПОЛОСТЕЙ

### 5.1. Понятия: экссудат, трансудат

Внутренние полости организма – грудная, брюшная и полость перикарда – покрыты серозными оболочками. Эти оболочки состоят из двух листков: наружного и внутреннего. Между серозными листками имеется небольшое щелевидное пространство, образующее серозную полость. Серозные оболочки состоят из соединительнотканной основы и покрывающих её клеток мезотелия. Эти клетки выделяют небольшое количество серозной жидкости, которая увлажняет соприкасающиеся поверхности. В норме между серозными листками полость практически отсутствует. Она образуется при различных патологических процессах, связанных с накоплением жидкости.

*Трансудат* – невоспалительный выпот, результат пропотевания сыворотки крови, скапливается в полостях и тканях тела при нарушении кровообращения, водно-солевого обмена, повышении проницаемости стенок капилляров и венул.

Трансудаты появляются вследствие разнообразных причин:

- при повышении венозного давления (правожелудочковая недостаточность сердца, цирроз печени, адгезивный перикардит);
- при снижении онкотического давления в сосудах (заболевания, протекающие с гипопроотеинемией: нефротический синдром, тяжёлые поражения печени, кахексия);
- при нарушении обмена электролитов, главным образом повышении концентрации натрия;
- при увеличении продукции альдостерона.

*Экссудат* – воспалительный выпот, появляется в результате выпотевания белковосодержащей жидкой части крови через сосудистую стенку в воспалённую ткань.

Термины «экссудат» и «экссудация» употребляются только по отношению к воспалению. Механизм экссудации включает 3 основных фактора:

- 1) повышение проницаемости сосудов в результате воздействия медиаторов воспаления и в ряде случаев самого воспалительного агента;
- 2) увеличение кровяного давления в сосудах очага воспаления вследствие гиперемии;

3) возрастание осмотического и онкотического давления в воспалённой ткани.

Основные признаки транссудатов и экссудатов приведены в табл. 11

Исследование содержимого серозных полостей способствует решению следующих задач:

1. Определение характера исследуемого выпота (экссудат или транссудат).
2. Определение характера и этиологии воспаления в случаях воспалительного происхождения выпота.

Таблица 11

*Дифференциально-диагностические признаки экссудатов и транссудатов  
(Кишкун А.А., 2007)*

<b>Исследования</b>	<b>Транссудаты</b>	<b>Экссудаты</b>
Относительная плотность	Ниже 1,015; редко (при сдавливании крупных сосудов) выше 1,013-1,025	Не ниже 1,015, обычно 1,018
Свёртывание	Не свёртывается	Свёртывается
Цвет и прозрачность	Почти прозрачен, лимонно-жёлтого или светло-жёлтого цвета	Серозные по виду не отличаются от транссудатов, остальные виды экссудатов мутные, цвет различен
Реакция Ривальты	Отрицательная	Положительная
Содержание белка, г/л	5–25	30–50
Отношение концентрации белка в выпоте/сыворотке крови	Менее 0,5	Более 0,5
Отношение концентрации холестерина в выпоте/сыворотке крови	Менее 0,3	Более 0,3
Цитологическое исследование	Клеточных элементов мало, обычно мезотелий, эритроциты, иногда лимфоциты	Клеточных элементов больше, чем в транссудате. Количество, виды и состояние клеточных элементов зависят от этиологии и фазы воспалительного процесса

Материал для исследования получают путём пункции. Выпотную жидкость собирают в сухую чистую посуду и доставляют в лабораторию, где её сразу же исследуют.



## 5.2. Физико-химические свойства выпотных жидкостей

Под физическими свойствами экссудатов и трансудатов подразумевают их характер, консистенцию, цвет, прозрачность. Физические свойства определяются составом выпота, в который могут входить серозная жидкость, гной, кровь, лимфа, фибрин.

В клинической практике выделяют следующие виды экссудатов.

*Серозные и серозно-фибринозные экссудаты* прозрачные, лимонно-жёлтого цвета, содержат белок (30 – 40 г/л) и небольшое количество клеточных элементов. Чаще всего их выявляют при туберкулёзных плевритах и перитонитах. Клеточный состав представлен лимфоцитами, нейтрофилами и эндотелиальными клетками.

*Серозно-гнойные и гнойные экссудаты.* Мутные, жёлтого или жёлто-зелёного цвета, с рыхлым сероватым осадком. Гнойные экссудаты могут быть густой консистенции. Содержат большое количество нейтрофилов, детрита, жирные капли и почти всегда обильную микрофлору. Содержание белка более 50 г/л. Обнаруживают при гнойных плевритах, перитонитах и перикардитах.

*Гнилостные экссудаты.* Мутные, имеют бурый или буро-зелёный цвет, обладают неприятным запахом. Гнилостные экссудаты наблюдаются при вскрытии в плевру гангренозных очагов лёгкого, как осложнение торакальных ранений.

*Геморрагические экссудаты.* Мутные, красноватого или буро-коричневого цвета, содержат много эритроцитов, присутствуют нейтрофильные лейкоциты и лимфоциты. Концентрация белка более 30 г/л. Геморрагические экссудаты наблюдаются при злокачественных новообразованиях, туберкулёзе плевры, перикарда и брюшины, травмах и огнестрельных ранениях грудной клетки и геморрагических диатезах.

*Хилёзные экссудаты.* Мутные, молочного цвета, который обусловлен наличием большого количества жира. Под микроскопом определяются капельки жира, большое количество эритроцитов, лимфоцитов, возможно присутствие нейтрофилов, количество белка в среднем 35 г/л. Появление хилёзных экссудатов связано с повреждением лимфатических сосудов и истечением лимфы в полость брюшины или плевральную полость; их выявляют при ранениях или злокачественных новообразованиях.

Трансудат всегда имеет серозный характер, почти прозрачен, светло-жёлтого цвета.

Химическое исследование выпотных жидкостей обычно сводится

к определению в них белка. Белок определяют теми же методами, что и в моче: методом Брандберга–Робертса–Стольниковца или на ФЭЖе; выражают результаты в граммах на литр.

Экссудаты и трансудаты содержат большое количество белка, поэтому перед его определением выпотные жидкости необходимо развести 0,9 % раствором хлорида натрия в 100 раз (0,1 мл жидкости + 9,9 мл хлорида натрия). Степень разведения определяют по пробе с сульфасалициловой кислотой. При очень высоком содержании белка в экссудате разбавление можно продолжить, пользуясь основным принципом (1:100). При расчете учитывают степень разведения.

Для отличия экссудатов от трансудатов предложен ориентировочный экспресс-метод (проба Ривальта). При экссудатах эта проба положительная, при трансудатах – отрицательная.

*Проба Ривальта.* Экссудаты содержат серомуцин (соединение глобулиновой природы), дающий положительную пробу (денатурацию) со слабым раствором уксусной кислоты.

Ход определения. В цилиндр вместимостью 100 мл наливают дистиллированную воду, подкисляют её 2–3 каплями концентрированной уксусной кислоты. Сверху вносят по каплям исследуемую выпотную жидкость. Если капля свертывается, то исследуемая жидкость является экссудатом. Капля трансудата не образует помутнения.

Однако четкие результаты получаются не во всех случаях. Для выявления различий между экссудатами и трансудатами большое значение имеют микроскопические исследования.

Микроскопическое исследование позволяет детально изучить клеточный состав пунктата. Исследуется осадок, полученный после центрифугирования выпотной жидкости. Используют окрашенные и неокрашенные (нативные) препараты, в которых выявляются самые разнообразные клеточные элементы.

*Нативные препараты.* Для приготовления нативного препарата каплю осадка помещают на предметное стекло, накрывают покровным и микроскопируют сначала при малом, затем при большом увеличении. Микроскопия нативного препарата дает ориентировочное представление о количестве клеточных элементов, их качественном составе, о наличии комплексов опухолевых клеток. В нативном препарате можно обнаружить определённые элементы.

*Эритроциты* в небольшом количестве присутствуют в трансудатах и серозных экссудатах, в геморрагических экссудатах их очень много. Причины появления эритроцитов – травмы, злокачественные

новообразования.

*Лейкоциты* в небольшом количестве (15–20 в поле зрения) обнаруживаются в транссудатах и в большом количестве в экссудатах. Качественный состав лейкоцитов изучают в окрашенных препаратах.

*Клетки мезотелия* распознают по большим размерам, округлой или полигональной форме. Присутствуют как в экссудатах, так и в транссудатах; причина появления клеток в экссудате – злокачественные новообразования.

*Опухолевые клетки* можно заподозрить по расположению конгломератов, отсутствию чётких клеточных структур, полиморфизму величины и формы.

*Окрашенные препараты.* Для приготовления окрашенных препаратов осадок равномерно распределяют по предметному стеклу, высушивают на воздухе, фиксируют метиловым спиртом или смесью Никифорова. Для изучения клеточного состава мазки окрашивают так же, как и кровь, но длительность окраски значительно меньшая (до 10 мин). Микроскопируют с иммерсионной системой. В препаратах изучают морфологию клеточных элементов, подсчитывают соотношение различных видов клеток.

В окрашенных препаратах можно четко различить разные формы лейкоцитов, плазматические клетки, макрофаги и другие элементы.

*Нейтрофилы* присутствуют в экссудатах любой этиологии. В серозных экссудатах они обнаруживаются в небольшом количестве. В гнойных экссудатах нейтрофилы являются преобладающими клетками.

*Лимфоциты* являются обязательными элементами всякого экссудата. В серозных экссудатах в разгар клинических проявлений они составляют 80–90 % всех лейкоцитов.

*Эозинофилы* содержатся иногда в серозных геморрагических экссудатах при плевритах различной этиологии.

*Макрофаги* морфологически напоминают моноциты, имеют ядро неправильной формы и ячеистую, содержащую вакуоли и азурофильную зернистость цитоплазму. Выявляются при кровоизлияниях в плевральную полость, опухолях.

*Плазматические клетки* могут встречаться в значительном количестве при затяжном характере воспаления серозных оболочек.

Для бактериоскопического исследования мазки окрашивают по Граму и Цилю-Нильсену. В экссудатах обычно выявляются стрептококки и стафилококки. Появление туберкулёзной палочки – наиболее достоверный признак туберкулёза.

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один правильный ответ.

### 1. МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫПОТНЫХ ЖИДКОСТЕЙ

- 1) зондирование
- 2) пункция
- 3) эпиляция

### 2. В ПОЛОСТЯХ ЭКССУДАТ НАКАПЛИВАЕТСЯ ПРИ

- 1) декомпенсации сердечной деятельности
- 2) нарушении обмена веществ
- 3) воспалительных процессах

### 3. ТРАНССУДАТ ПОЯВЛЯЕТСЯ ПРИ

- 1) патологии печени
- 2) нарушении местного кровообращения
- 3) воспалительных процессах

### 4. ХАРАКТЕР ТРАНССУДАТА

- 1) слизистый
- 2) фибринозный
- 3) серозный

### 5. МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫПОТНЫХ ЖИДКОСТЕЙ СОСТАВЛЯЕТ ПОДСЧЕТ

- 1) лейкоцитарной формулы
- 2) количества клеток в нативном препарате
- 3) эритроцитов

### 6. ПРОБА РИВОЛЬТА В ГНИЛОСТНОМ ЭКССУДАТЕ

- 1) отрицательная
- 2) не проводится
- 3) положительная

## СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

**Задача № 1.** Получена жидкость из плевральной полости.

Количество – 150 мл.

Цвет – лимонно- жёлтый; Прозрачная.

Относительная плотность – 1,018

Проба Ривальта - ++

Белок – 27 г/л

Микроскопия: лимфоциты 90 %

- 1. Определить вид и характер выпотных жидкостей.*
- 2. Указать заболевания (состояния), при которых такая жидкость может появиться.*

**Задача № 2.** Получена жидкость из плевральной полости.

Количество – 200 мл.

Цвет – бурый

Мутная

Запах неприятный

Относительная плотность – 1,022

Проба Ривальта - +++

Белок – 35 г/л

Микроскопия: детрит, большое количество нейтрофилов, обильная микрофлора.

- 1. Определить вид и характер выпотных жидкостей.*
- 2. Указать заболевания (состояния), при которых такая жидкость может появиться.*
- 3. Указать необходимые дополнительные исследования.*

**Задача № 3.** Получена жидкость из брюшной полости.

Количество – 100 мл.

Цвет – бледно-жёлтый

Прозрачная.

Относительная плотность – 1,010

Проба Ривальта – отрицательная

Белок – 2 г/л

Микроскопия: небольшое количество лимфоцитов, эритроцитов, клеток мезотелия.

- 1. Определить вид и характер выпотных жидкостей.*
- 2. Указать заболевания (состояния), при которых такая жидкость может появиться.*

**Задача № 4.** Получена жидкость из грудной полости.

Количество – 150 мл.

Цвет – буро-красный

Мутная.

Относительная плотность – 1,022

Проба Ривальта - ++

Белок – 32 г/л

Микроскопия: большое количество эритроцитов, атипические клетки.

- 1. Определить вид и характер выпотных жидкостей.*
- 2. Указать заболевания (состояния), при которых такая жидкость может появиться.*

## 6. ОБЩЕКЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИ ГРИБКОВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

Грибковые инфекции являются важной проблемой клинической медицины. Из потенциальных «болезней будущего» микозы превратились в актуальные «болезни настоящего». Возбудители микозов многочисленны и вызываемые ими заболевания человека и животных весьма разнообразны.

Известно более 500 тыс. видов грибов, из которых лишь 50 видов являются строго патогенными (контагиозными), 20 видов являются причиной системных инфекций, 20 видов вызывают поражение кожи, 10 – кожи и подкожной клетчатки. Гораздо большее количество видов относится к условно-патогенным возбудителям, способным поражать практически все ткани и органы на фоне снижения иммунитета.

*Дерматомикозы (микозы)* – грибковые заболевания кожи, вызванные патогенными грибами. Дерматомикозы чрезвычайно разнообразны как по биологическим особенностям их возбудителей, так и по патогенезу и клиническим проявлениям. В основу классификации микозов положен способ их размножения. Все известные микозы можно разделить на две группы:

1. Микозы, возбудители которых патогенны для человека (дерматофитии, гистоплазмоз).

2. Микозы, вызванные условно-патогенными грибами (кандидоз, плесневые микозы). В зависимости от локализации очагов поражения принято говорить о поверхностных или глубоких микозах, но следует помнить, что деление это во многом условно.

Грибы – это эукариоты, которые утратили хлорофилл и поэтому неспособны к фотосинтезу, являются гетеротрофами. Грибы могут быть паразитами, сапрофитами или симбионтами. Морфология их разнообразна. Клетка гриба имеет ядро, цитоплазму и оболочку. Вегетативное тело паразитарных грибов состоит из ветвящихся различной длины и толщины нитей мицелия с разнообразными концевыми ветвлениями, которые играют большую роль в идентификации грибов. У дерматофитов мицелий септирован поперечными перегородками на множество клеток. Нити развиваются из спор. Споры грибов служат для размножения. Размножение грибов осуществляется поло-

вым и бесполом путем. Дерматофиты размножаются бесполом путем. Размножение их осуществляется делением, почкованием и спорообразованием. Дрожжевые и дрожжеподобные грибы образуют псевдомицелий. У грибов имеется жёсткая клеточная стенка, которая содержит хитин, формирующий фибриллы. Размножаются грибки спорами. Дерматомикозы развиваются в результате внедрения в кожу патогенных грибов. При обитании вне организма человека или животного грибы могут сохранять свою жизнедеятельность в течение нескольких лет.

Грибковые заболевания кожи делят на 5 групп:

1. Кератомикозы – эпикутанные микозы. Возбудители этих микозов поражают самые поверхностные части рогового слоя кожи или кутикулу волоса, не затрагивая его медуллярного вещества и не вызывая воспалительной реакции дермы. Лабораторная диагностика этих микозов заключается в выявлении тканевых форм возбудителей с помощью микроскопии неокрашенных препаратов волос и кожных чешуек. Выделение возбудителей на питательных средах необязательно.

2. Дерматомикозы разделяются на эпидермофитию, трихофитию, микроспорию, фавус – наиболее распространенные и контагиозные грибковые инфекции. Возбудители эпидермофитии поражают всю толщу рогового слоя кожи, нередко ногтевые пластинки, вызывают воспалительную реакцию со стороны нижележащих слоев кожи, но никогда не поражают волосы. Возбудители трихофитии, паразитируя в роговом слое кожи, вызывают воспалительную реакцию нижележащих её слоев, иногда нагноение. Поражают волосы, прорастая в их кутикулу и внедряясь в корковое и медуллярное вещество.

3. Кандидомикозы кожи и слизистых оболочек наиболее часто вызываются дрожжеподобными грибами рода *Candida*. Чаще поражаются крупные и мелкие складки кожи, слизистые оболочки урогенитальных путей, полость рта, иногда тонкие ногти и ногтевые валики, углы рта.

4. Глубокие микозы – бластомикозы, гистоплазмоз, висцеральные кандидомикозы, висцеральные плесневые микозы (пенициллез, аспергиллез, мукороз). Возбудители поражают кожу, подкожную клетчатку, мышцы, внутренние органы, вызывая воспалительную реакцию грануломатозного характера, могут распространяться по лимфатическим и кровеносным сосудам.

5. Отдельно выделяют псевдомикозы, которые, хотя и не явля-

ются грибковыми заболеваниями, но по сходству клинических проявлений с истинными микозами нуждаются во взаимной дифференциальной диагностике. К псевдомикозам относят актиномикоз и нокардиоз – хронические гранулематозные гнойно-фистулезные, а также узловато-язвенные поражения кожи, легких, кишечника и других органов.

Существует много различных кожных заболеваний, напоминающих по своей клинической картине грибковые поражения кожи, поэтому лабораторные исследования играют большую, нередко решающую роль в диагностике дерматомикозов. Каждый случай грибкового заболевания требует лабораторного подтверждения. Особенно велико значение лабораторных исследований при висцеральных грибковых заболеваниях, при которых клиническая картина похожа на другие заболевания внутренних органов.

### **6.1. Этапы лабораторной диагностики микозов**

1. Обнаружение возбудителя в патологическом материале (микроскопическое исследование нативных или окрашенных препаратов).

2. Выделение возбудителя в культуре (посевы на питательные среды).

3. Идентификация возбудителя.

4. Изучение ответной реакции макроорганизмов по серологическим, иммунологическим реакциям, проведение кожных аллергических проб и др. Иногда проводится гистологическое исследование и экспериментальное заражение животных.

Для исследования используют волосы, чешуйки, ногти, иногда гнойное отделяемое, мокроту, желудочное содержимое, мочу. Инструментами для взятия материала служат эпиляционный пинцет, скальпель или скарификатор, анатомический пинцет и пр.

При взятии материала с волосистой части головы больного усаживают так, чтобы волосы были хорошо освещены. Внимательно осматривают всю поверхность головы, а на участке облысения подрывают чешуйки, которые захватываются вместе с пораженным волосом. При этом пораженный волос не следует тянуть пинцетом, так как он может обломиться и часть его, находящаяся в коже, не будет подвергнута исследованию. При наличии нескольких мест поражения материал берут с каждого из них. Чтобы лучше рассмотреть и отобрать материал, можно воспользоваться лупой. При поражении грибком гладкой кожи вместе с чешуйками берут и пушковые волосы. Чешуйки и покрышки пузырьков соскабливают шпателем или



скальпелем с периферических участков очагов поражения. При исследовании ногтей с помощью острой бритвы или скальпеля соскабливают чешуйки с поверхностных очагов поражения и срезают пластинки из более глубоких слоев пораженного ногтя.

Волосы, чешуйки (кожные и ногтевые), скутулы помещают в двойные пакеты из черной бумаги, на которых надписывают место и дату взятия материала, диагноз, фамилию, имя и отчество обследуемого. Материал рекомендуется брать в достаточном количестве, чтобы можно было провести повторное исследование. Гной собирают стерильной пастеровской пипеткой в колбу с притертой пробкой.

*Микроскопические исследования.* В настоящее время микроскопические исследования проводятся в КДЛ при первичном исследовании лиц с подозрением на заболевание микозом. Зачастую микроскопическое исследование составляет диагностический минимум, дополняя клинико-анамнестические данные пациента.

*Взятие материала для исследования.*

1. Метод эпиляции. Пинцетом для эпиляции извлекают обломанные либо потускневшие, а также длинные с утолщением у основания волосы. Черные точки или пеньки соскабливают или захватывают пинцетом.

2. Метод скарификации. Для исследования пораженной кожи соскабливают скарификатором либо скальпелем чешуйки кожи, покрышки пузырьков с периферических участков. При взятии материала можно пользоваться лупой.

3. Взятие пораженных ногтей. Ногти для исследования срезают скальпелем или щипцами-кусачками. Одновременно делают соскоб скальпелем из более глубоких слоев пораженной ногтевой пластины; гной для исследования из-под ногтевой пластинки собирают петлей.

Жидкий исследуемый материал (гной, мочу, испражнения) собирают в стерильные пробирки, банки.

*Микроскопия нативных препаратов.* Перед проведением исследования плотного биологического материала необходимо измельчить крупные фрагменты и провести просветление препарата. Жидкий биологический материал просматривают в неокрашенном состоянии в воде, изотоническом растворе или с применением просветления.

На предметное стекло пипеткой или петлей наносят 1 каплю материала, затем 2 капли просветляющей жидкости, накрывают покровным стеклом. Микроскопируют вначале при увеличении  $\times 400$ , дающим возможность увидеть скопление клеток, псевдомицелий, мице-

лий и другие элементы гриба, затем при большом увеличении ( $\times 1000$  с масляной иммерсией), когда возможно характеризовать отдельные клетки.

Полученный материал для растворения эпидермальных клеток, гноя, просветления пигмента волос подвергают специальной обработке. Отобранные волосы и чешуйки помещают на предметное стекло и прибавляют каплю 10–20 % КОН или NaOH. Экспозиция чешуек кожи осуществляется в течение 2 ч, волос – 30–40 мин, ногтей – 24 ч. Подогревать патологический материал перед микроскопированием не рекомендуется, так как это может привести к выпадению кристаллов кальция и разрушению грибковых элементов.

Методика обогащения применяется для выявления грибов в тканях, богатых кератином, – роговых чешуйках кожи и ногтях.

Материал помещают на дно пробирки, заливают 20 % –30 % раствором КОН на 10–12 ч (чешуйки кожи) и 24 ч (ногти). Полученную гомогенную желеобразную массу перемешивают и помещают хорошо просветлённый материал на предметное стекло.

*Микроскопия окрашенных препаратов.* Для окраски препаратов в рутинной лабораторной практике наиболее часто используются простые методы (1 % водный или спиртовой раствор метиленового синего, 1 % водный раствор фуксина, 1 % спиртовой раствор генциан-виолета). Из сложных дифференциальных методов окраски наиболее распространена окраска гематоксилин-эозином по Граму.

Дрожжеподобные грибы (псевдомицелий, дрожжевые клетки) грам-отрицательны и окрашиваются в ярко-фиолетовый цвет.

В настоящее время наиболее употребительными в лабораторной практике являются методы окраски 1 % метиленовым синим и по Граму.

Все окрашенные препараты исследуются при иммерсионной системе.

## **6.2. Морфологическая характеристика дерматомикозов**

Наиболее обширную и наиболее важную с эпидемиологической точки зрения группу грибковых поражений составляют дерматомикозы.

*Лабораторная диагностика трихофитии (стригущего лишая).*

Трихофития – один из распространенных заразных микозов – поражает волосы (также пушковые), кожу и ногти. Материалом для исследования являются волосы, чешуйки кожи и ногти.

Препарат изучают сначала при малом увеличении микроскопа; если находят подозрительные на грибок элементы в виде буроватых

или черных спор с едва заметной зернистостью, обломков при поражении волоса, или едва заметные тонкие нити мицелия в чешуйках, препарат изучают при большом увеличении микроскопа.

Исследуя обработанные щелочью препараты чешуек гладкой кожи либо материал из ногтей, в поле зрения микроскопа в патологических случаях можно видеть нити мицелия, нередко ветвящиеся, зеленоватого цвета, резко контурированные. Нити мицелия часто состоят из крупных либо слегка вытянутых спор. Такие же споры можно видеть отдельно, без мицелия. Нахождение мицелия, спор в исследуемых препаратах указывает на грибковое заболевание, но дифференцировать возбудителя бывает трудно. В таких случаях пользуются культуральной диагностикой как методом, позволяющим определить и уточнить вид возбудителя.

#### *Лабораторная диагностика микроспории.*

Микроспория – чрезвычайно заразное заболевание, распространенное среди детей, а также домашних животных. Микроспория – преимущественное заболевание детей – поражает гладкую кожу и волосы. У взрослых изредка встречаются поражения бороды, усов, а также бровей и ресниц. Микроспория поражает также пушковый волос. Среди животных микроспория поражает главным образом кошек и собак.

При микроскопическом исследовании препаратов, приготовленных с очагов микроспории гладкой кожи, отмечаются обычные нити мицелия, изредка сегментированные.

При поражении волоса микроспорией, в препарате под микроскопом видны круглые мелкие споры, густо расположенные неправильными рядами, как при трихофитии, а в виде «мозаики» внутри волоса, а также вокруг волоса в его основании. Септированные нити мицелия располагаются по длине края волос, а иногда выступают и за его линию.

#### *Лабораторная диагностика парши (FAVUS).*

Одним из наиболее известных дерматомикозов является парша, возбудитель которой, грибок ахорион, был открыт Шенлейном в 1839 г. Возбудитель парши поражает у человека волосы, гладкую кожу и ногти. Поражает он также животных и птиц. Бывают заболевания паршой и внутренних органов.

При поражении волос скутулярной формой парши, на голове у основания волос возникают желтоватого цвета незначительные образования, которые, разрастаясь, принимают блюдечкообразную форму,

выступают над поверхностью кожи в виде щитков (scutula). Сливаясь, щитки образуют сплошные желтые корки. Грибковые массы, находящиеся в скутулах, высыхают, становятся серовато-белыми, крошатся и покрывают, как порошком, волосы. Пораженная паршой голова имеет неприятный «мышинный» запах. Волосы при всех формах парши становятся тусклыми, сероватого цвета, не ломаются, но легко выдергиваются, выпадают или же торчат из-под скутулы.

При микроскопическом исследовании препарата из волос, пораженных паршой, обращает на себя внимание расположение элементов грибка: по всей длине внутри волоса, но не заполняя его. Эти элементы грибка отличаются полиморфизмом. Встречаются тонкие нити мицелия одновременно с широкими, распадающимися на споры. Пустота, образовавшаяся от повреждения грибком ткани волоса, нередко заполняется пузырьками воздуха.

В пораженном паршой волосе отмечают мицелий, характерный для грибка ахориона: «канделябры», «рога северного оленя».

В чешуйках гладкой кожи, а также в соскобе из ногтей в микроскоп можно видеть ветвящиеся, извитые нити мицелия, цепочки и группы полиморфных спор.

Препараты из скутулы представляют собой сплошную массу полиморфных спор и коротких нитей мицелия, заполняющих все поле зрения.

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один или несколько правильных ответов.

### 1. ТРИХОФИТИЯ ОТНОСИТСЯ К ГРУППЕ

- 1) дерматомикозов
- 2) кандидозов
- 3) кератомикозов

### 2. МЕТОД СКАРИФИКАЦИИ – ЭТО

- 1) приготовление неокрашенных препаратов
- 2) соскоб
- 3) выдергивание

### 3. МЕТОД ЭПИЛЯЦИИ – ЭТО

- 1) соскоб
- 2) выдергивание
- 3) сбор гноя

4. ДЛЯ ПРОСВЕТЛЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ ВОЛОС ИСПОЛЬЗУЮТ

- 1) 30 % NAOH
- 2) 40 % KOH
- 3) 10 % NAOH

5. МАТЕРИАЛОМ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ МИКОЗОВ СЛУЖАТ

- 1) волосы
- 2) чешуйки кожи
- 3) ногти

6. СПОРЫ МИКРОСПОРИИ – ЭТО

- 1) крупные ветвящиеся нити
- 2) мелкие споры, расположенные в виде «мозаики»
- 3) споры разного размера и формы

## 7. ОБЩЕКЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОТДЕЛЯЕМОГО ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ

### 7.1. Общеклиническое исследование материала из влагалища

Исследование отделяемого из влагалища проводят для оценки характера микрофлоры и выявления воспалительного процесса, для выявления атипичных клеток и оценки выработки половых гормонов.

*Микрофлора влагалища.* Нормальную микрофлору половых путей рассматривают как совокупность микробиоценозов. Особенностью нормальной микрофлоры половых путей у женщин является её многообразие (табл. 12).

Таблица 12

*Видовой состав нормальной микрофлоры влагалища (Кишкун А.А., 2007)*

Микроорганизмы	Содержание, частота обнаружения
Общее количество микроорганизмов	$10^5-10^7$ /мл
Факультативные лактобациллы	более 90 %
Другие микроорганизмы:	10 %
<i>бифидобактерии</i>	50 %
<i>кишечная палочка</i>	в небольшом количестве
<i>стафилококки и стрептококки</i>	в небольшом количестве
<i>анаэробная микрофлора</i>	в небольшом количестве
<i>staphylococcus epidermidis</i>	36,6 %
<i>candida albicans</i>	25 % (у беременных до 40 %)
<i>ureaplasma hominis</i>	до 70 %

Нормальная бактериальная флора играет антагонистическую роль, препятствуя инвазии патогенных микроорганизмов, а любая инвазия в здоровый эпителий почти всегда сопровождается изменениями микрофлоры влагалища. Важнейшим фактором стабильности микроэкосистемы влагалища является физиологическое значение рН (3,8–4,2). Увеличение рН выше 4,5 создаёт неблагоприятные условия для жизнедеятельности нормальной микрофлоры.

Для оценки состояния микрофлоры влагалища в клинической практике длительное время использовали бактериологическую классификацию, включающую четыре степени чистоты, с учётом количества лактобацилл, наличия патогенных бактерий, лейкоцитов, эпителиальных клеток.

Первая степень чистоты характеризует здоровое состояние половых органов. В мазках обнаруживают чистую культуру лактобацилл (палочки Дедерлейна) и единичные клетки плоского эпителия. Реакция секрета кислая (рН 4–4,5).

Вторая степень чистоты отмечается при отсутствии каких-либо общих и местных заболеваний: небольшое количество лейкоцитов, лактобацилл (палочек Дедерлейна) меньше, присутствуют другие сапрофиты, преимущественно грамположительные диплококки. Реакция секрета остаётся кислой (рН 5–5,5).

Третья степень чистоты отмечается при патологическом состоянии половых органов: большое количество клеток эпителия, лейкоциты, лактобациллы в небольшом количестве, разнообразная кокковая флора. Реакция содержимого слабокислая или основная (рН 6–7,2).

Четвертая степень чистоты наблюдается при заболеваниях самой влагалищной стенки: клетки эпителия, много лейкоцитов, разнообразная гноеродная флора при полном отсутствии лактобацилл. Реакция основная (рН выше 7,2).

Изменяют нормальную экосистему влагалища: гормональные факторы, определяющие содержание гликогена в клетках эпителия; микробный антагонизм; нарушения иммунной системы; сексуальное поведение.

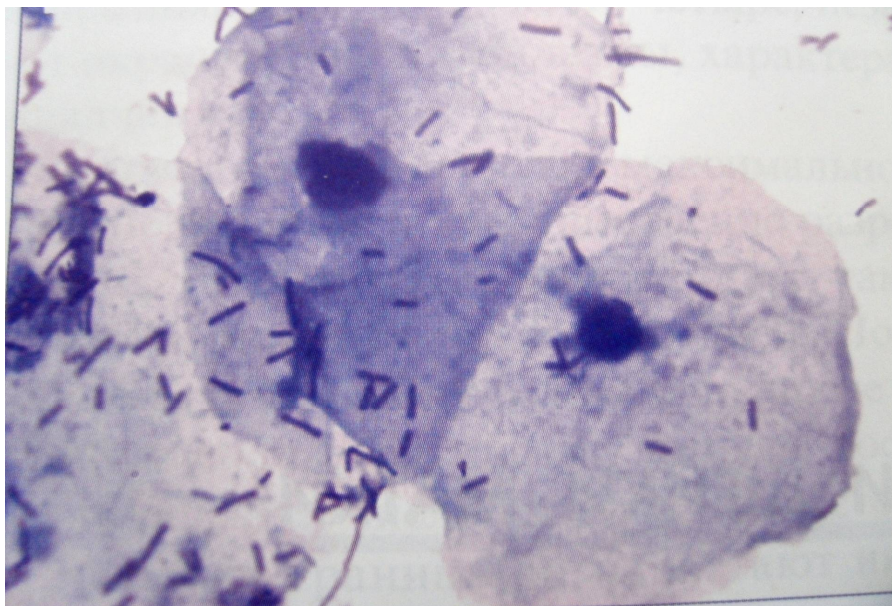
#### *Цитология влагалищного мазка*

Для правильной интерпретации патологических изменений при воспалительных процессах в половых путях женщины важное значение имеет знание цитоморфологических особенностей нормальной слизистой оболочки влагалища.

Многослойный плоский эпителий влагалища на протяжении менструального цикла подвержен циклическим изменениям под влиянием половых гормонов. В многослойном плоском эпителии влагалища можно выделить следующие слои: поверхностный, промежуточный, внешний базальный и внутренний базальный.

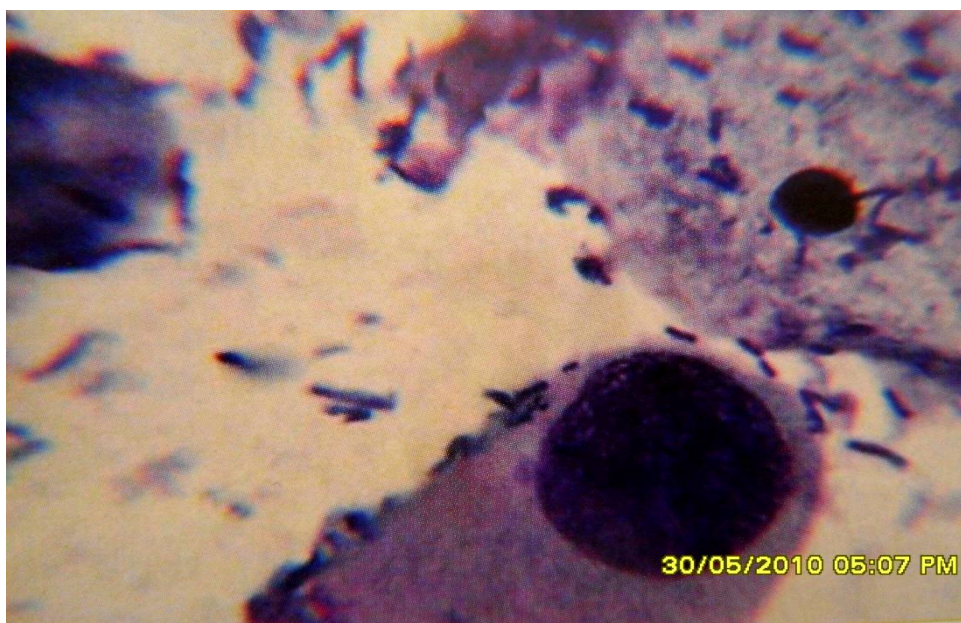
В мазках из влагалища различают четыре вида клеток плоского эпителия: клетки поверхностного эпителия крупные (диаметром от 40 до 50 мкм), в основном полигональные, реже – округлые или овальные с чёткими границами (рис. 4). Ядра клеток центрально расположенные, мелкие, интенсивно окрашенные, пикнотичные, диаметром не более 6 мкм. Цитоплазма при окраске по Лейшману, Романовскому-Гимзе светло-голубая, обнаруживаются мелкие вакуоли. Клетки чаще располагаются раздельно и в большом количестве при-

сутствуют с 9-го по 14-й день менструального цикла.



*Рис. 4. Поверхностные клетки плоского эпителия, влагалищная палочка*

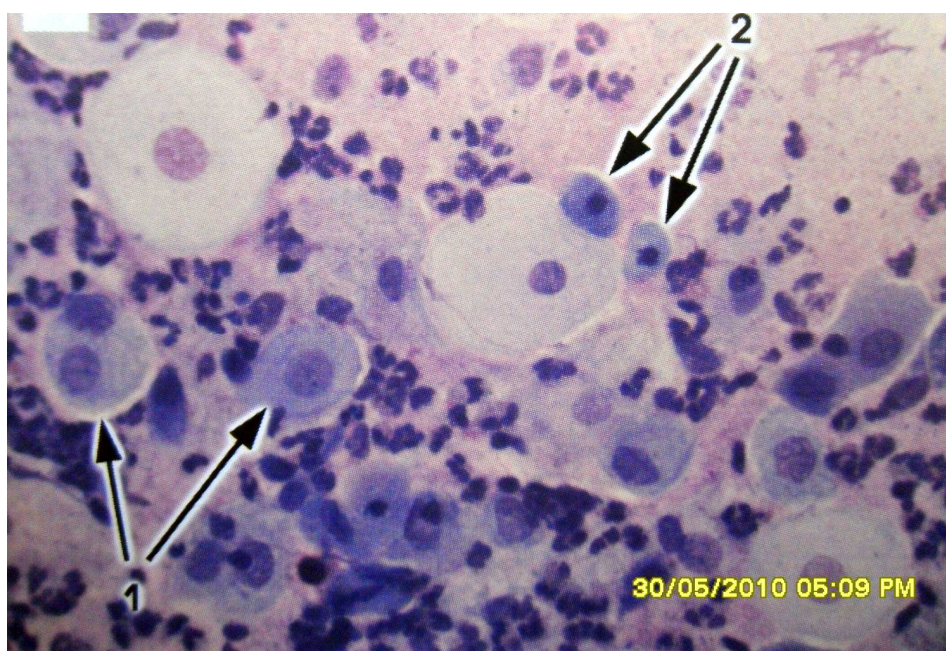
Клетки промежуточного слоя (рис. 5), многослойного плоского эпителия, в норме составляют не более 10 %. Форма их полигональная или овальная. Диаметр клеток 25-30 мкм. Цитоплазма окрашена базофильно. Ядерно-цитоплазматическое соотношение увеличено. Форма ядер пузырьковидная, округлая или овальная. Хроматин нежно - сетчатый или нежно - зернистый. Клетки располагаются разрозненно и в виде пластов разной величины. Присутствуют во всех фазах менструального цикла.



*Рис. 5. Промежуточные клетки плоского эпителия*



Клетки нижних рядов промежуточного слоя относятся к параба-зальным (рис. 6) и составляют не более 5 % от всех клеток эпителия. Они разного размера (от 12 до 30 мкм), округлой, овальной или полигональной формы. Ядра их по величине аналогичны ядрам клеток промежуточного слоя. Цитоплазма окрашена базофильно, содержит вакуоли, которые присутствуют в небольшом количестве только во время менструации и появляются в мазках в период менопаузы или аменореи. Увеличение количества парабазальных клеток может свидетельствовать о патологическом процессе в шейке матки.



*Рис. 6. Парабазальные клетки (1) с пикнотическим ядром (2), лейкоциты*

Базальные клетки многослойного плоского эпителия мелкие, ядерно-цитоплазматическое соотношение 1: 3. Ядро округлое, хроматин мелкозернистый, содержит 1–2 ядрышка. Цитоплазма в виде узкого ободка, резко базофильна. В мазках здоровых женщин базальные клетки появляются только в период менопаузы. Появление в мазках значительного числа парабазальных и базальных клеток характерно для патологического процесса шейки матки.

В мазках из влагалища наряду с эпителиальными клетками могут быть и другие элементы, в частности, эритроциты, лейкоциты. Особенно много лейкоцитов выявляется после менструации. Их можно обнаружить в мазках и в период менопаузы.

Цитологическое исследование влагалищного мазка проводят для оценки функции яичников. Степень созревания влагалищного эпителия регулируется гормонами яичников. При низкой продукции поло-

вых гормонов эпителий теряет свою многослойность и состоит из нескольких рядов парабазальных клеток (в норме – у детей и в менопаузе). При умеренной гормональной стимуляции разрастается промежуточный слой эпителия; при максимальной насыщенности, соответствующей овуляции, отчётливо различают все три слоя эпителия слизистой влагалища. После образования и функционирования жёлтого тела происходит разрастание и отторжение клеток промежуточного слоя, а во время менструации – отторжение клеток влагалищного эпителия, относящегося к промежуточному и отчасти парабазальному слоям.

В зависимости от соотношения клеток разных слоёв эпителия в мазках, различают 4 типа клеточных реакций, которые позволяют судить о функциональном состоянии яичников.

1-й тип. Много базальных клеток с крупными ядрами и большое количество лейкоцитов. Этот тип мазка указывает на резкую недостаточность гормонов яичников (эстрогенов).

2-й тип. В мазке значительное количество парабазальных клеток с крупными ядрами, довольно много промежуточных клеток, незначительное количество лейкоцитов. Соответствует средней степени недостаточности гормонов.

3-й тип. В мазке преобладают промежуточные клетки с ядрами средней величины, единичные поверхностные клетки и клетки базального слоя. Такая картина указывает на незначительную недостаточность эстрогенов.

4-й тип. Мазок состоит из поверхностных клеток. Такой тип мазка соответствует достаточной секреции эстрогенов

Для более точной оценки гормональной стимуляции по цитологическому методу используют следующие индексы:

*Кариопикнотический индекс (КПИ)* – отношение зрелых поверхностных клеток с пикнотическими ядрами (меньше 5 мкм) к поверхностным клеткам с ядрами более 6 мкм. Подсчитывают 100 или 200 поверхностных клеток и отмечают среди них количество клеток с пикнозом ядра (с целью более точного определения диаметра ядер и клеток вначале используют окуляр-микрометр). Результат выражают в процентах.

*Атрофический индекс* – отношение количества клеток глубоких слоёв (базальных и парабазальных) к общему количеству клеток.

*Эозинофильный (ацидофильный) индекс* – отношение поверхностных ацидофильных клеток к поверхностным клеткам с базо-

фильной цитоплазмой. Чем сильнее эстрогенная стимуляция, тем больше появляется в мазках поверхностных эозинофильно окрашенных клеток.

*Индекс созревания* – процентное соотношение парабазальных, промежуточных и поверхностных клеток. Подсчитывают 200 клеток, результат записывают в процентах следующим образом: слева – количество парабазальных, справа – количество поверхностных, а посередине – количество промежуточных клеток. Если какой-либо вид клеток отсутствует, в соответствующем месте ставят ноль. При выраженной пролиферации эпителия индекс созревания может быть записан так: 0/15/85, 0/10/90 или 0/0/100.

Наибольшее значение имеет кариопикнотический индекс, показатели которого наиболее точно совпадают с уровнем выделения с мочой половых гормонов.

Помимо оценки функционального состояния яичников, цитологическое исследование мазков из влагалища имеет важное значение для выявления атипичных клеток. Признаки атипичных клеток: полиморфизм клеток и их ядер, выраженная анизохромия цитоплазмы и ядер, увеличение ядерно-цитоплазматического индекса, грубое распределение хроматина в клетках, увеличение количества ядрышек, обнаружение фигур митотического деления.

Формулировка цитологического заключения имеет важное значение для правильной оценки клиницистами полученных данных.

Наибольшее распространение в мире получила классификация цитологических заключений по Папаниколау. Она включает 5 групп:

1-я группа – атипичных клеток нет. Нормальная цитологическая картина, не вызывающая подозрений.

2-я группа – изменение морфологии клеточных элементов, обусловленных воспалением.

3-я группа – присутствуют единичные клетки с аномалиями цитоплазмы и ядер, однако окончательный диагноз установить не удаётся. Необходимо повторное цитологическое исследование, по рекомендации – гистологическое.

4-я группа – обнаруживаются отдельные клетки с явными признаками злокачественности: аномальная цитоплазма, изменённые ядра, хроматиновые aberrации, увеличение массы ядер.

5-я группа – в мазках присутствуют большое количество типично раковых клеток. Диагноз злокачественного процесса не вызывает сомнений.

*Приготовление и окраска препаратов.* Материалом для исследования чаще всего служат отделяемое влагалища, мазки с поверхности шейки матки, мазки из цервикального канала и отсосы из полости матки. Исследуют также мазки-отпечатки, соскобы со слизистой оболочки женских половых органов.

Исследование может проводиться в динамике как в стационарных, так и лабораторных условиях. Мазки берут из верхне-боковой части свода влагалища. Свободно отторгающийся материал наносят на край предметного стекла и лёгким движением размазывают ребром другого шлифованного стекла. Перед окраской мазок просушивают на воздухе.

В качестве фиксатора используют 96 % этиловый спирт, смесь Никифорова, состоящую из равных частей 96 % этилового спирта и эфира, раствор Лейшмана (1л метанола и 2,5 г краски Лейшмана) и также фиксируют над пламенем горелки.

Существуют мономорфные и полиморфные методы окраски мазков. При полиморфных методах окраски клетки, в зависимости от их типа и физико-химических свойств цитоплазмы, окрашиваются дифференцированно в красно - оранжевый или сине - зелёный цвета.

#### *Мономорфные методы*

1. Окраска гематоксилин - эозином. Мазок подсушивают на воздухе, фиксируют в смеси Никифорова или в 96 % этиловом спирте в течение 7–10 мин, затем окрашивают водным раствором гематоксилина (гематоксилин – 1 г, калийные квасцы – 50 г, йодид натрия – 0,2 г, дистиллированная вода – 1000 мл). Раствор выдерживают на свету 14 дней, после чего он готов к употреблению. Окрашивают в течение 7–10 мин до получения слабо-фиолетового окрашивания. Далее мазок промывают проточной водой, окрашивают 0,3 % спиртовым раствором желтоватого эозина или 1 % водным раствором эозина в течение 1 мин, снова промывают проточной водой и высушивают.

2. Окраска метиленовым синим. На подсушенный препарат наносят 1–2 капли 1 % водного раствора метиленового синего и накрывают его покровным стеклом. Через 1–2 мин препарат промывают дистиллированной водой до обесцвечивания, которое выполняется следующим образом: на один край мазка наносят 1–2 капли дистиллированной воды, а к другому подносят фильтровальную бумагу, затем высушивают и микроскопируют.

3. Окраска фуксином. На подсушенный препарат наносят на

1 мин раствор фуксина (3 г фуксина растворяют в 1 л 96 % спирта и к 12 мл этого раствора добавляют 100 мл дистиллированной воды), затем промывают водой, просушивают и микроскопируют.

4. Методика окраски по Лейшману. Высушенные на воздухе препараты заливают краской Лейшмана на 3 мин, при этом препарат одновременно фиксируется. После этого промывают водопроводной водой и заливают азур-эозиновой смесью (40 мл 0,1 % азура II и 30 мл 0,1 % эозина К) на 15–20 мин, снова промывают водопроводной водой, высушивают на воздухе и микроскопируют.

5. Методика окраски по Романовскому. Фиксированные 96 % спиртом или смесью Никифорова мазки заливают рабочим раствором краски Романовского–Гимзы на 20–25 мин, затем промывают проточной водой и высушивают.

#### *Полихромные методы.*

1. Окраска по Папаниколау. Мазки фиксируют в смеси Никифорова 25 мин, после чего проводят их через серию спиртов понижающей концентрации: 96°, 80°, 70°, и дистиллированную воду (в каждом растворе мазки следует прополоскать). Далее мазки окрашивают гематоксилином Гарриса или Боммера в течение 50 мин, промывают в 2 сосудах с дистиллированной водой 1–2 сек и дифференцируют в 3% растворе едкого аммония (1 мин). После дифференцирования мазки проводят через спирт повышающейся концентрации: 70° (дважды), 80°, 95°, окрашивают раствором с красителем оранж G (1 мин) и проводят через 2 сосуда с 70° спиртом. Затем мазки окрашивают полихромным красителем 1,5 мин и проводят сначала через 95° спирт в 3 сосудах, затем через смесь равных частей абсолютного спирта и ксилола, через 1 мин помещают в канадский бальзам.

2. Окраска по Докумову. Влажные мазки фиксируют в течение 30 мин смесью Никифорова, затем, не подсушивая, наливают на них гематоксилин на 2–3 мин, сливают и промывают мазки проточной водой. Далее мазки окрашивают полихромным красителем в течение 1–2 мин, сливают и промывают препараты 70° и 95° спиртом, высушивают и помещают в канадский бальзам. На протяжении всех этапов окраски мазки не должны высыхать.

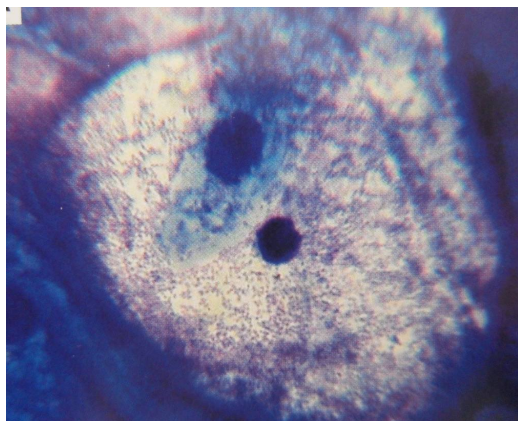
Полихромный краситель: эритрозин – 0,25 г, лихтгрюн – 0,2; фосфорно-вольфрамовая и фосфорно-молибденовая кислоты по 0,2; оранж G – 0,1 г; ледяная уксусная кислота – 1 г; этиловый спирт 50° – 100 мл. Раствор красителя выдерживают в течение нескольких дней для созревания.

## 7.2. Характеристика неспецифических и специфических фоновых процессов

Воспалительные заболевания женских половых органов занимают первое место (95–70 %) в структуре гинекологической заболеваемости. Все воспалительные процессы гениталий делят на неспецифические и вызванные инфекциями, передающимися половым путём. Общие признаки воспалительного процесса – появление лейкоцитов (нейтрофилов и эозинофилов), лимфоидных элементов и макрофагов.

*Неспецифические вагиниты* – инфекционно-воспалительные заболевания влагалища, обусловленные условно-патогенными микроорганизмами (кишечной палочкой, стафилококками, стрептококками и др.). При неспецифических вагинитах в мазках обнаруживают большое количество лейкоцитов (30–60 и более в поле зрения), немного клеток слущенного эпителия влагалища; ключевые клетки отсутствуют.

*Бактериальный вагиноз* – неспецифический процесс, при котором во влагалищном отделяемом не обнаруживают патогенных возбудителей. В настоящее время бактериальный вагиноз рассматривают как дисбактериоз влагалища, в основе которого лежит нарушение микробиоценоза. Наиболее информативный лабораторный метод диагностики бактериального вагиноза – обнаружение в мазках, окрашенных по Граму, ключевых клеток (слущенных клеток влагалища, покрытых большим количеством мелких грамотрицательных бактерий). Эти клетки выявляют у 94 % пациенток, в то время как у здоровых женщин они отсутствуют. Кроме ключевых клеток, в пользу бактериального вагиноза при микроскопии с физиологическим раствором свидетельствует наличие мелких бактерий при отсутствии лактобацилл (рис. 7).



А



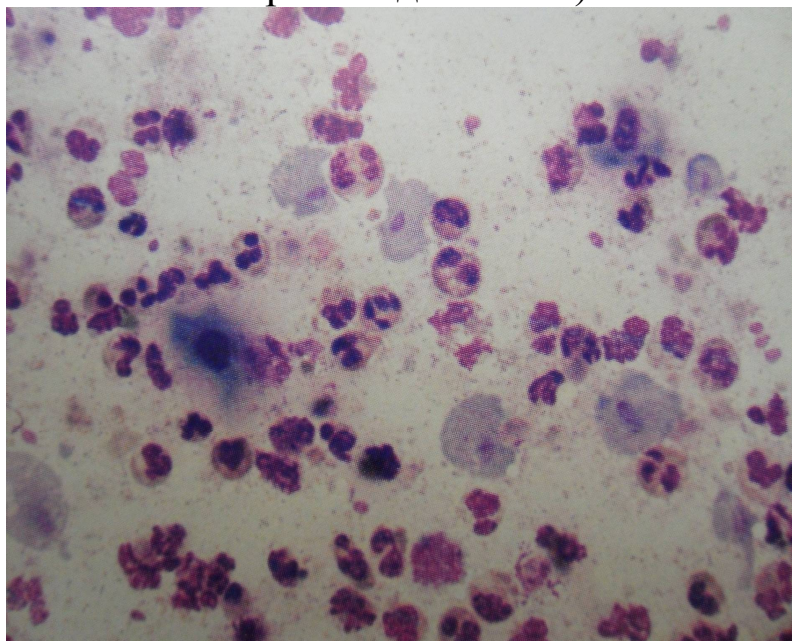
Б

**Рис. 7.** А – «ключевая клетка», сплошь покрытая мелкой флорой, Б – обильная кокко-бациллярная флора в виде «бактериального песка»

*Трихомониаз* – специфическое воспалительное заболевание женских половых органов.

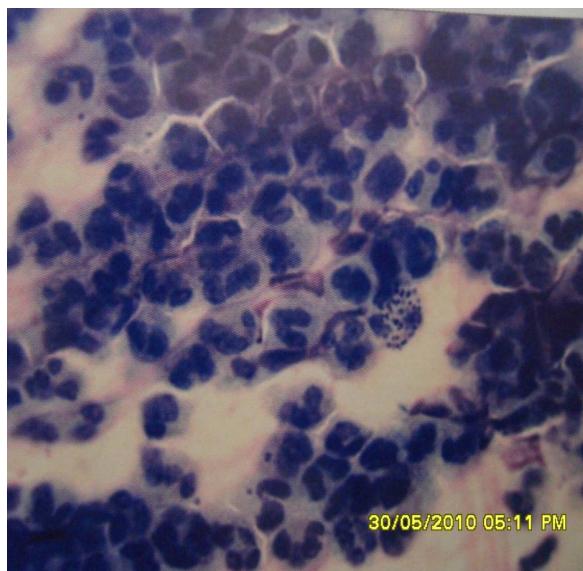
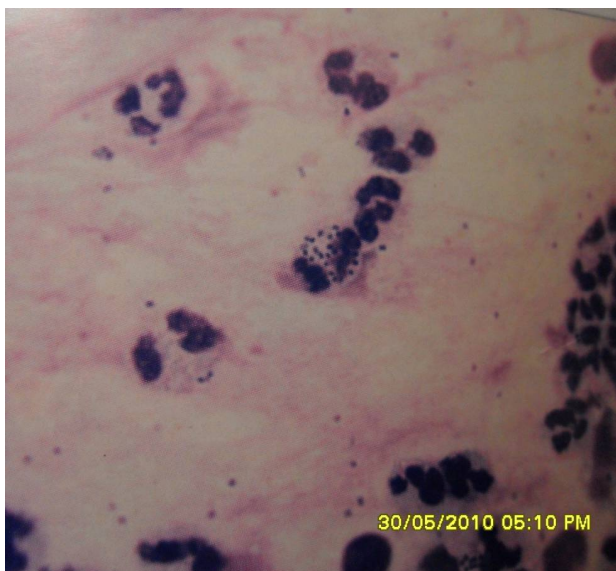
Трихомонады (рис. 8) – одноклеточные паразиты грушевидной или овальной формы, немного крупнее лейкоцитов. Один конец трихомонады заострён и имеет четыре жгутика. Трихомонады могут обнаруживаться во влагалище женщин и девушек, в мочеиспускательном канале, мочевом пузыре и прямой кишке. Они могут присутствовать в виде цистоидных (неподвижных, без жгутиков), более устойчивых, форм. Влагалищные трихомонады патогенны, являются возбудителями вагинального кольпита, цервицита, уретрита.

Диагностика трихомониаза основана на бактериоскопическом обнаружении влагалищных трихомонад после окраски мазков по Граму, по Романовскому, метиленовым синим, или в нативных препаратах (для трихомонад характерна овальная или округлая форма, наличие жгутиков и толчкообразное движение).



*Рис. 8. Трихомонады разных размеров и форм на фоне лейкоцитов*

*Гонорея* – специфическое воспалительное заболевание женских половых органов. При подозрении на гонококковую инфекцию у женщин исследуют отделяемое канала шейки матки и мочеиспускательного канала. Мазок окрашивают по Граму. Характерно внутриклеточное расположение гонококков (в лейкоцитах), их бобовидная форма и отрицательная окраска по Граму (рис. 9).



*Рис. 9. Большое число лейкоцитов с диплококками в цитоплазме*

Окраска по Граму требует особой тщательности, так как при недостаточном обесцвечивании гонококки могут сохранять окраску Грама. При слишком длительном обесцвечивании окраску Грама могут терять другие грамположительные кокки (стафилококки, стрептококки). Это может привести к ошибочным результатам.

*Способ окраски по Граму.* Реактивы. 1. Карболовый раствор генцианвиолета; 2. Раствор Люголя; 3. 96° спирт; 4. Водный раствор карболового фуксина.

*Ход исследования.* На фиксированный препарат кладут полоску фильтровальной бумаги и наливают раствор генцианвиолета, красят 1,5–2 мин, бумажку сбрасывают и заливают препарат раствором Люголя на 2 мин, затем его сливают, прополаскивают препарат в спирте до сероватого цвета, промывают водой и окрашивают водным раствором карболового фуксина, снова промывают водой, высушивают препарат на воздухе и микроскопируют.

При микроскопическом исследовании выделений в случае острой гонореи в препарате обнаруживаются расположенные преимущественно внутри нейтрофильных гранулоцитов и сгруппированные в шахматном порядке гонококки; в случае хронической гонореи гонококки имеют преимущественно внеклеточное расположение.

При хронической гонорее могут появляться дегенеративные формы гонококков. В первой стадии дегенерации наблюдаются слабоокрашенные микро- и макроформы гонококков; во второй стадии они теряют свою типичную почковидную форму и становятся полукруглыми; в третьей стадии они округляются и принимают вид ша-



рообразных диплококков; в четвёртой стадии – сжимаются до отдельных точек.

Для типичной гонореи в стадии обострения характерно наличие большого количества нейтрофильных гранулоцитов; гонококки расположены как внутри их, так и внеклеточно. Другой бактериальной флоры нет.

При латентно протекающей хронической гонорее много нейтрофильных гранулоцитов. Гонококки и другие микроорганизмы отсутствуют.

Наличие большого количества нейтрофильных гранулоцитов с полуразрушенными дегенеративно изменёнными ядрами и цитоплазмой, палочек Дедерлейна и обилие банальной микрофлоры для гонореи нехарактерно, а после её лечения может служить признаком выздоровления.

Методы выявления гонококков и влагалищных трихомонад в исследуемом материале:

*1. Обнаружение гонококков и влагалищных трихомонад в исследуемом материале, окрашенном метиленовым синим.*

Реактивы. 1. 1 % водный раствор метиленового синего; 2. 96 % этиловый спирт.

Приготовление препаратов. Материал наносят на чистые обезжиренные предметные стёкла тонким равномерным слоем, высушивают на воздухе.

Окраска. Препарат фиксируют 3 мин в 96 % этиловом спирте, высушивают и наносят на 1 мин 1 % раствор метиленового синего, после чего тщательно смывают оставшийся краситель водой и высушивают в штативе.

Микроскопия. Исследование проводят с естественным или искусственным освещением (объектив 90х иммерсионный, окуляр 7х или 10х; иммерсионное масло – кедровое).

Ядра клеток окрашены в синий цвет, протоплазма – в голубой различной интенсивности. Гонококки темно-синего цвета, резко очерчены, бобовидной формы, парные; располагаются внутриклеточно, в слизи и на эпителиоцитах.

Влагалищные трихомонады отличаются полиморфизмом (округлые, овальные, полигональные), расположены в слизи между клеточными элементами; у них четко видна оболочка; ядро расположено эксцентрично и интенсивно окрашено в синий цвет, цитоплазма нежная, сетчатая, светло-синяя; вакуоли бесцветны.

*2. Обнаружение гонококков и влагалищных трихомонад в исследуемом материале, окрашенном эозином и метиленовым синим.*

Реактивы. 1. 1 % раствор эозина в этиловом спирте; 2. 1 % водный раствор метиленового синего.

Окраска. Без предварительной фиксации препараты погружают на 10–15 с в 1 % раствор эозина, смывают струёй водопроводной воды и заливают 1 % раствором метиленового синего на 1–2 мин, затем тщательно смывают оставшийся краситель водой и высушивают в штативе.

Окраска этим методом предусматривает выявление, наряду с гонококками и влагалищными трихомонадами, и эозинофильных гранулоцитов.

Микроскопия. Препарат синего цвета: ядра клеток окрашены в синий, цитоплазма – в голубой цвет различной интенсивности. При наличии эозинофильных гранулоцитов в цитоплазме имеется зернистость красного или ярко-розового цвета. Слизь голубого цвета. Бактериальная флора окрашена в синий цвет различной интенсивности. Гонококки темно-синего цвета, резко очерчены, бобовидной формы, парные; располагаются внутриклеточно в слизи и в эпителиальных клетках.

Влагалищные трихомонады: ядра овальные, синего цвета, расположены эксцентрично, цитоплазма чётко очерчена, сетчатая, светло-синяя; вакуоли бесцветные.

*3. Обнаружение гонококков и влагалищных трихомонад в исследуемом материале, окрашенном бриллиантовым зелёным.*

Реактивы. 1. 0,5 % водный раствор бриллиантового зелёного;  
2. 96% этиловый спирт.

Окраска. Препарат фиксируют 3 мин в 96 % этиловом спирте, высушивают, наносят 0,5 % раствор бриллиантового зелёного на 1 мин, затем тщательно смывают краситель под струёй холодной воды и высушивают в штативе.

Микроскопия. Препарат зелёного цвета: ядра клеток окрашены в зелёный цвет, цитоплазма – в светло-зелёный. Слизь зелёного цвета. Бактериальная флора окрашена в зелёный цвет различной интенсивности. Гонококки тёмно-зелёного цвета, чётко очерчены, бобовидной формы, парные, располагаются внутриклеточно, в слизи и на эпителиальных клетках. Влагалищные трихомонады с чёткой оболочкой, полиморфные (округлые, овальные, полигональные), расположены между клеточными элементами или в слизи. Ядро интенсивно окра-

шено в зелёный цвет, расположено эксцентрично. Цитоплазма сетчатая, светло - зелёного цвета; вакуоли бесцветные.

*4. Обнаружение гонококков и влагалищных трихомонад в исследуемом материале, окрашенном по модифицированному способу Грама.*

Метод основан на свойстве гонококков, влагалищных трихомонад и других грамотрицательных микроорганизмов отдавать основной фиолетовый краситель при обесцвечивании на протяжении определённого времени в этиловом спирте и на свойстве докрасиваться в дальнейшем дополнительным оранжево - красным красителем.

Реактивы. 1. 1 % водный раствор кристаллвиолета; 2. Водный раствор Люголя; 3. 96 % этиловый спирт; 4. 1 % водный раствор нейтрального красного.

Окраска. Препарат покрывают фильтровальной бумагой и заливают её 1 % водным раствором кристаллвиолета на 1 мин. Для того, чтобы между фильтровальной бумагой и предметным стеклом не было пузырьков воздуха, полоску фильтровальной бумаги, смоченной кристаллвиолетом, прижимают к стеклу стеклянной пипеткой или палочкой. Через 1 мин фильтровальную бумагу удаляют, препарат промывают струёй водопроводной воды и заливают на несколько секунд раствором Люголя до почернения мазка. Затем остаток раствора Люголя смывают и обесцвечивают препарат в 96 % этиловом спирте, поочередно погружая и вынимая препарат из спирта, находящегося в стаканчике. Обесцвечивают препарат до тех пор, пока с его тонких участков не будут стекать фиолетовые струйки красителя, которые приобретут бледно-серый цвет. После этого препарат быстро промывают под струёй водопроводной воды и докрасивают в течение 3 мин 1 % водным раствором нейтрального красного, снова тщательно промывают (пока струя воды, стекающая с него, не станет прозрачной) и высушивают.

Микроскопия. При правильной окраске препарат должен иметь оранжево - красный цвет на тонких участках и лилово-фиолетовый – на толстых. Ядра клеточных элементов (лейкоцитов, эпителиальных клеток), частично удерживающих основную фиолетовую окраску, должны быть окрашены в центре в фиолетовый цвет, по периферии – в оранжево-красный, а гонококки, расположенные в лейкоцитах и на эпителиальных клетках, должны иметь оранжево - красный цвет.

Необходимое качество окраски обеспечивается своевременным прекращением обесцвечивания препарата. При недообесцвечивании,

когда ядра клеток интенсивно окрашены в фиолетовый цвет, гонококки могут сохранять фиолетовую окраску; при переобесцвечивании стафилококки и стрептококки могут быть окрашены в оранжево-красный цвет и приняты за гонококки.

Идентификация гонококка проводится на основании его морфологических свойств, локализации и отношения к окраске по Граму. Гонококки – это парные кокки, имеющие форму кофейных зёрен, обращенных друг к другу вогнутой стороной. Размножаясь делением в различных плоскостях, цепочек не образуют. Внутри лейкоцитов гонококки располагаются парами или группами под различным углом друг к другу.

Внеклеточно расположенные гонококки имеют характерные особенности. Чаще всего они в большом количестве лежат в клетках плоского эпителия рядами, причем внутри ряда перпендикулярно друг другу. Частота внутри- и внеклеточной локализации гонококков зависит как от природы заболевания, так и от методики взятия материала. При идентификации гонококка необходимо учитывать все три его основных признака. Положительное заключение даётся при обнаружении типичных форм гонококка.

Влагалищная трихомонада окрашивается бледно: оболочка в виде тонкой полоски окружает сетчатую цитоплазму оранжево-красного цвета, ядро сиреневого или фиолетового цвета, жгутики и ундулирующая мембрана не просматриваются.

*5. Обнаружение влагалищных трихомонад в исследуемом материале при изучении нативного препарата.*

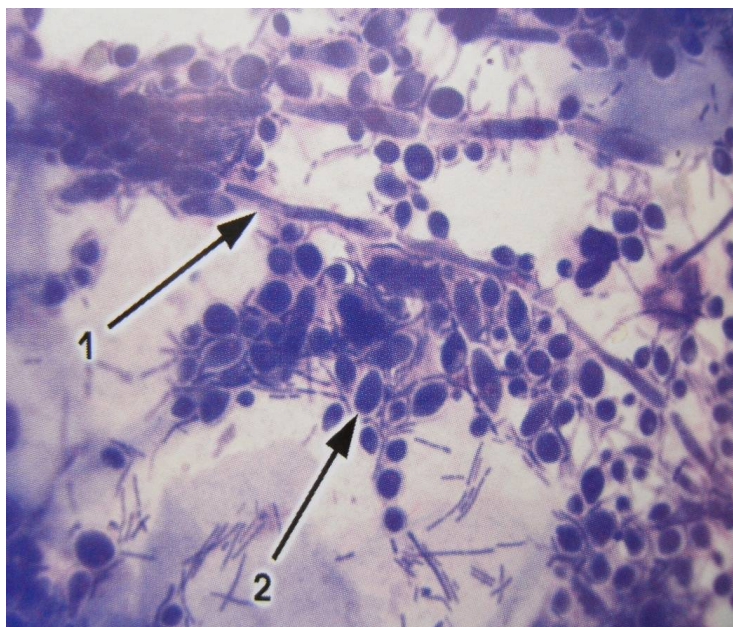
Метод основан на обнаружении возбудителя в препарате по его движению среди клеточных элементов и микроорганизмов.

Реактив. Изотонический раствор хлорида натрия.

Приготовление препаратов. На предметное стекло наносят каплю тёплого изотонического раствора натрия хлорида и смешивают с исследуемым отделяемым, взятым с очага заболевания. Взвесь накрывают покровным стеклом и микроскопируют. Влагалищную трихомонаду определяют по грушевидной, округлой или овальной форме, небольшой величине (немного больше лейкоцита), по характерным толчкообразным движениям ундулирующей мембраны и жгутиков, которые особенно хорошо видны под микроскопом с тёмнопольным или фазово-контрастным конденсором.

*Кандидоз гениталий* вызывают дрожжеподобные грибы рода *Candida*. Для диагностики кандидоза проводят микроскопическое ис-

следование взятого из очага поражения материала. При кандидозе гениталий в острый период заболевания лактобациллы (палочка Дедерлейна) обнаруживаются в незначительном количестве либо они вообще отсутствуют. Отмечается наличие большого количества лейкоцитов. Присутствие мицелия и спор во влажных мазках, обработанных 10 % раствором гидроксида калия, подтверждает диагноз (рис. 10).



*Рис. 10. Элементы гриба типа Candida: 1– нити мицелия, 2– почкующиеся дрожжевые клетки*

**Хламидиоз.** Вызывается хламидиями (внутриклеточными паразитами), близкими по своим свойствам к бактериям. Бактериоскопическими методами хламидиоз диагностируют редко, преимущественно применяют серологические методы или ПЦР.

**Сифилис** – инфекционное заболевание, характеризующееся хроническим рецидивирующим течением с поражением всех органов и систем. Передаётся преимущественно половым путём. Возбудитель – бледная трепонема, имеющая спиралевидную форму с равномерными витками, суживающимися на концах, что делает её похожей на штопор. Она обладает активными движениями (сгибательными, поступательными, ротарными, контрактивными).

Материалом для исследования на бледную спирохету служат тканевая жидкость, отделяемое твёрдого шанкра из эрозий, язв, папул.

Исследование проводят в тёмном поле зрения. На предметное стекло помещают каплю физиологического раствора и такое же количество исследуемого материала. Смешивают, накрывают покровным стеклом и просматривают на тёмном фоне.

## ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Выберите один или несколько правильных ответов.

1. ПЕРВАЯ СТЕПЕНЬ ЧИСТОТЫ ВЛАГАЛИЩА ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ НАЛИЧИЕМ
  - 1) палочки Дедерлейна
  - 2) единичных клеток плоского эпителия
  - 3) полным отсутствием палочки Дедерлейна
2. ВТОРАЯ СТЕПЕНЬ ЧИСТОТЫ ВЛАГАЛИЩА ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ НАЛИЧИЕМ
  - 1) единичных лейкоцитов
  - 2) полным отсутствием палочки Дедерлейна
  - 3) сапрофитов
3. ЧЕТВЁРТАЯ СТЕПЕНЬ ЧИСТОТЫ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ
  - 1) наличием палочки Дедерлейна
  - 2) гноеродной флорой
  - 3) единичными клетками плоского эпителия
4. В НАТИВНОМ ПРЕПАРАТЕ ТРИХОМОНАДЫ
  - 1) подвижны
  - 2) неподвижны
  - 3) отсутствуют
5. ПРИ ОКРАСКЕ ПО ГРАМУ ГОНОККОКИ
  - 1) грамотрицательны
  - 2) грамположительны
  - 3) окрашиванию не подлежат
6. В ТЁМНОМ ПОЛЕ ЗРЕНИЯ БЛЕДНЫЕ ТРЕПОНЕМЫ ИМЕЮТ ВИД
  - 1) грушевидный
  - 2) диплококков
  - 3) серебристых спиралей

## СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

**Задача № 1.** При исследовании влагалищного мазка женщины 65 лет обнаруживаются только парабазальные клетки. ИС – 100/0/0.

1. Назвать тип влагалищного мазка.
2. Оценить эстрогенную функцию яичников.
3. Указать, является ли нормальным выявленный тип мазка для женщин такого возраста?

### **Задача № 2.**

При микроскопии влагалищного мазка обнаружено, что преобладают поверхностные отдельно расположенные клетки. ИС – 0\20\80.

- 1. Назвать тип влагалищного мазка.*
- 2. Оценить эстрогенную функцию яичников.*

**Задача № 3.** При микроскопии обнаруживаются многочисленные клетки слущенного эпителия, гноеродная флора, лейкоциты. Палочек Дедерлейна очень мало.

- 1. Определить степень чистоты влагалища*
- 2. Определить, для какого состояния половых органов характерна такая картина.*

**Задача № 4.** Определите степень чистоты влагалища, если при микроскопии обнаруживается большое количество палочек Дедерлейна, единичные клетки поверхностного эпителия.

*Определить, для какого состояния половых органов характерна такая картина.*

**Задача № 5.** Лаборант клинической лаборатории обратилась к врачу по поводу появившихся неделю назад пятен на туловище.

Объективно: на туловище и конечностях имеется множество пятен розового цвета, округлой формы, диаметром 1–1,5 см, не вызывающих неприятных ощущений. Наличие половых контактов отрицает. Из анамнеза выяснено, что лаборант часто пренебрегает правилами техники безопасности – проводит забор крови из пальца без перчаток. Реакция Вассермана дала положительный результат.

*Определить заболевание и путь заражения.*

**Задача № 6.** Больной жалуется на режущие боли при мочеиспускании, обильное гнойное отделяемое из уретры. В отделяемом уретры выявлено большое количество грамтрицательных диплококков, расположенных в лейкоцитах группами.

- 1. Определить заболевание.*
- 2. Указать материал, исследуемый у мужчин одновременно с отделяемым уретры для диагностики заболевания.*

# ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ

## 1. Общеклиническое исследование мочи

Номер задания	Номер ответа
1	1,2,3
2	3
3	1
4	3
5	3
6	2

## 2. Общеклиническое исследование содержимого желудочно-кишечного тракта

Номер задания	Номер ответа
1	3
2	3
3	2
4	1
5	3
6	3

## 3. Общеклиническое исследование ликвора

Номер задания	Номер ответа
1	2
2	1
3	1
4	2
5	3
6	1,2,3

## 4. Общеклиническое исследование мокроты

Номер задания	Номер ответа
1	2
2	1
3	3
4	2
5	3
6	1



5. Общеклиническое исследование жидкостей из серозных полостей

Номер задания	Номер ответа
1	2
2	3
3	2
4	3
5	2
6	2

6. Общеклиническое исследование при грибковых заболеваниях

Номер задания	Номер ответа
1	1
2	2
3	1
4	1
5	1,2,3
6	2

7. Общеклиническое исследование отделяемого половых органов

Номер задания	Номер ответа
1	1,2
2	1,3
3	2
4	1
5	1
6	3

# ОТВЕТЫ К СИТУАЦИОННЫМ ЗАДАЧАМ

## **1. Общеклиническое исследование мочи**

1. Хронический гломерулонефрит
2. Норма
3. Гломерулонефрит

## **2. Общеклиническое исследование содержимого желудочно-кишечного тракта**

1. Хронический гастрит с выраженной недостаточностью.
2. Рубцовое сужение привратника.
3. Язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки.

## **3. Общеклиническое исследование ликвора**

1. Гнойный менингит
2. Стафилококковый менингит
3. Туберкулёзный менингит
4. Серозный менингит

## **4. Общеклиническое исследование мокроты**

1. Хронический бронхит
2. Абсцесс лёгкого
3. Бронхиальная астма
4. Крупозная пневмония

## **5. Общеклиническое исследование жидкостей из серозных полостей**

1. Серозный экссудат. Плеврит.
2. Геморрагический экссудат. Гнойный плеврит.
3. Транссудат. Возможно, цирроз печени.
4. Геморрагический экссудат. Новообразование лёгких или плевры.

## **7. Общеклиническое исследование отделяемого половых органов**

1. 1-й тип клеточной реакции. Резкая недостаточность эстрогенов. Нормальный тип для 65 лет.
2. 4-й тип клеточной реакции. Достаточная секреция.
3. 3-я степень чистоты. Воспалительный процесс.
4. 1-я степень чистоты.
5. Сифилис. Путь заражения бытовой. Хронический.
6. Гонорея. Моча, эякулят.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная

1. Кишкун, А. А. Клиническая лабораторная диагностика: учебное пособие для медицинских сестёр / А. А. Кишкун – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 720 с. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru>

### Дополнительная

1. Анализы. Полный справочник / под ред. Ю. Ю. Елисеева. – М.: Эксмо, 2007. – 768 с.
2. Вахрушев Я. М. Лабораторные методы диагностики / Я. М. Вахрушев.– Ростов-на-Дону.: изд-во Феникс, 2007. – 339 с.
3. Кишкун, А. А. Руководство по лабораторным методам диагностики / А. А. Кишкун. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 800 с.
4. Мозжерова, М. А. Диагностика микозов. Справочник заведующего КДЛ / М. А. Мозжерова, В. Е. Колупаев. – 2011. – № 10, 12.

### Интернет-ресурсы

1. Юнимед – Общеклинические исследования – [www.unimedau.ru](http://www.unimedau.ru)
2. Лабораторная диагностика – [www.dic.academic.ru](http://www.dic.academic.ru).

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОБЩЕКЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОЧИ .....	4
1.1. Процессы образования мочи.....	4
1.2. Общеклиническое исследование мочи .....	8
1.3. Современные системы анализа мочи.....	29
2. ОБЩЕКЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖИМОГО ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА.....	34
2.1. Исследование желудочного содержимого.....	35
2.2. Исследование дуоденального содержимого.....	48
2.3. Копрологическое исследование .....	55
3. ОБЩЕКЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИКВОРА .....	67
3.1. Анатомическое строение ЦНС (оболочки мозга).....	67
3.2. Лабораторное исследование ликвора.....	70
4. ОБЩЕКЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОКРОТЫ .....	86
4.1. Исследование мокроты .....	86
4.2. Методика сбора мокроты и подготовка пациента.....	90
5. ОБЩЕКЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИДКОСТЕЙ ИЗ СЕРОЗНЫХ ПОЛОСТЕЙ.....	95
5.1. Понятия: экссудат, транссудат .....	95
5.2. Физико-химические свойства выпотных жидкостей.....	97
6. ОБЩЕКЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИ ГРИБКОВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ.....	102
6.1. Этапы лабораторной диагностики микозов.....	104
6.2. Морфологическая характеристика дерматомикозов.....	106
7. ОБЩЕКЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОТДЕЛЯЕМОГО ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ .....	110
7.1. Общеклиническое исследование материала из влагалища....	110
7.2. Характеристика неспецифических и специфических фоновых процессов.....	118
Эталоны ответов к тестовым заданиям.....	128
Ответы к ситуационным задачам .....	130
Рекомендуемая литература .....	131

Учебное издание

**Н.В. Перфильева**

**ПРОВЕДЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ  
ОБЩЕКЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Учебное пособие

Редактор Н.А. Суханова  
Технический редактор О.В. Коломийцева  
Обложка И.Г. Забоенкова

Издательство СибГМУ  
634050, г. Томск, пр. Ленина, 107  
тел. 8(382-2) 51-41-53  
E-mail: [otd.redaktor@ssmu.ru](mailto:otd.redaktor@ssmu.ru)

---

Подписано в печать 15.07.2016 г.  
Формат 60x84  $\frac{1}{16}$ . Бумага офсетная.  
Печать ризограф. Гарнитура «Times». Печ. лист 8.31  
Тираж 100 экз. Заказ № 243

---

Отпечатано в Издательстве СибГМУ  
634050, Томск, ул. Московский тракт, 2  
E-mail: [lab.poligrafii@ssmu.ru](mailto:lab.poligrafii@ssmu.ru)