

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Самарской области «Сызранский медико-гуманитарный колледж»

**Курс лекций**

**МДК.02.01 Проведение химико-микроскопических исследований  
в подготовке специалистов среднего звена  
по специальности 31.02.03. Лабораторная диагностика**

Сызрань, 2025 год

**МДК.02.01 Проведение химико-микроскопических исследований** относится к профессиональному учебному циклу программы подготовки специалистов среднего звена.

Цели и задачи дисциплины:

**знать:**

- правила и способы получения, консервирования, хранения, транспортировки и обработки биоматериала для лабораторных исследований;
- критерии отбраковки биоматериала;
- санитарные нормы и правила для медицинских организаций;
- принципы стерилизации лабораторной посуды, инструментария, средств защиты;
- методики обеззараживания отработанного биоматериала;
- задачи, структуру, оборудование, правила работы и технику безопасности в лаборатории клинических исследований;
- основные методы и диагностическое значение исследований физических, химических показателей мочи;
- морфологию клеточных и других элементов мочи;
- основные методы и диагностическое значение исследований физических, химических показателей кала;
- форменные элементы кала, их выявление;
- физико-химический состав содержимого желудка и двенадцатиперстной кишки;
- изменения состава содержимого желудка и двенадцатиперстной кишки при различных заболеваниях пищеварительной системы;
- лабораторные показатели при исследовании мокроты (физические свойства, морфология форменных элементов) для диагностики заболеваний дыхательных путей;
- морфологический состав, физико-химические свойства спинномозговой жидкости, лабораторные показатели при инфекционно-воспалительных процессах, травмах, опухолях и другом;
- морфологическую характеристику возбудителей венерических заболеваний;
- принципы и методы исследования отделяемого половых органов;
- правила оформления медицинской документации, в том числе в форме электронного документа;
- принципы ведения документации, связанной с поступлением в лабораторию биоматериала.

## Темы лекций

- |  |
|--|
| 1. Правовые основы деятельности клинико-диагностических лабораторий.   |
| 2. Типы клинико-диагностических лабораторий.   |
| 3. Задачи клинической лабораторной диагностики в сфере охраны здоровья населения.  |
| 4. Факторы преаналитического, аналитического этапов, способные влиять на результаты химико-микроскопических исследований.  |
| 5. Физико-химическое исследование мочи на уровне норма – патология.  |
| 6. Основные аспекты микроскопического исследования солевого осадка.  |
| 7. Краткие сведения о строении и функциях органов пищеварения.   |
| 8. Основные функции желудка, состав желудочного сока в норме.  |
| 9. Характер желудочного содержимого при заболеваниях желудка.  |
| 10. Способы получения дуodenального содержимого.   |
| 11. Физико-химический состав желудочного и дуodenального содержимого.  |
| 12. Характеристика элементов, встречающихся при микроскопии желудочного и дуodenального содержимого. Методы исследования физико-химического состава желудочного и дуodenального содержимого. |
| 13. Механизм образования спинномозговой жидкости, клинико-диагностическое значение.  |
| 14. Физические и химические свойства спинномозговой жидкости.  |
| 15. Биохимическая характеристика спинномозговой жидкости.  |
| 16. Микроскопическое исследование клеточного состава спинномозговой жидкости.  |
| 17. Синдромы цереброспинальной жидкости.   |
| 18. Серозные оболочки и механизм образования серозной жидкости.  |
| 19. Физические и химические свойства выпотных жидкостей.   |
| 20. Микроскопическое исследование клеточного состава выпотных жидкостей при инфекционных заболеваниях, воспалении, злокачественных новообразованиях.   |
| 21. Дифференциальные характеристики транссудатов и экссудатов.   |
| 22. Клиническое значение химико-микроскопических лабораторных исследований выпотных жидкостей, основные причины, способствующие образованию выпотных жидкостей.                              |
| 23. Происхождение мокроты, строение и функции дыхательной системы.   |
| 24. Физико-химические характеристики и особенности микроскопического исследования мокроты при различных заболеваниях дыхательных путей.  |
| 25. Дифференциально – диагностические особенности исследования трахеобронхиального содержимого при патологических состояниях.  |
| 26. Анатомия и физиология женских половых органов.   |
| 27. Условия получения полноценного материала для цитологического исследования.   |
| 28. Цитологические особенности эпителиальных клеток шейки матки.   |
| 29. Цитограмма в пределах нормы.   |

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

### **Основная литература:**

1. Методы клинических лабораторных исследований [Текст] : [учебник] / Камышников В. С., Волотовская О. А., Ходюкова А. Б. и др. ; под ред. В. С. Камышникова. - 7-е изд. - М.: МЕДпресс-информ, 2021. - 735, [1] с.: ил., цв. ил.
2. Камышников В. С. Техника лабораторных работ в медицинской практике [Текст] / Камышников В. С. . - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: МЕДпресс-информ, 2023. - 342, [2] с.: ил. - Библиогр. : с. 343
3. Алексеев В. В. Медицинские лабораторные технологии [Текст] : руководство по клинической лабораторной диагностике / Алексеев В. В., Алипов А. Н., Андреев В. А. и др. ; под ред. А. И. Карпищенко. Т. 2. – 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа , 2021. – 788, [3] с.: ил., [4] л. цв. ил. .
4. Миронова И. И. Общеклинические исследования: моча, кал, ликвор, мокрота [Текст]: учеб.-практ. рук. / Миронова И. И., Романова Л. А. , Долгов В. В. ; Минздрав РФ . - 3-е изд., испр. и доп. - М.-Тверь: Триада, 2020. - 419 с: 840 цв. ил. - Библиогр.: с. 410- 411

### Дополнительная литература:

1. Вебер В. Р. Лабораторные методы исследования. Диагностическое значение [Текст]: учеб. пособие / Вебер В. Р., Швецова Т. П. - М.: МИА, 2021. - 496 с.: ил.
2. Кишкун А. А. Руководство по лабораторным методам диагностики [Электронный ресурс]: Кишкун А. А. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа , 2021 . – 756 с.: ил. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>
3. Клиническая лабораторная диагностика [Текст]: национальное руководство: в 2 т. Т. 1 / гл. ред.: В. В.Долгов, В. В. Меньшиков. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 926 с.: ил. – (Национальные руководства).
- 4.Балакова Н.И., Жухина Г.Е., Большая Г.Д., Мочалова И.Н. Исследование жидкости из серозных полостей. Л., 2020.
- 5.Волченко Н.Н., Борисова О.В. Диагностика злокачественных опухолей по серозным экссудатам. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020.
- 6.Долгов В.В., Шабалова И.П. и др. Выпотные жидкости. Лабораторное исследование. Тверь: Триада, 2021.
- 7.Климанова З.Ф. Цитологическое исследование экссудатов при метастатических поражениях брюшины и плевры раком: Методические рекомендации. М., 1968.
- 8.Кост Е.А. Справочник по клиническим лабораторным методам исследования. М.: Медицина, 2020.
9. Стрельникова Т.В. Выпотные жидкости (аналитический обзор литературы). Вестник РУДН, серия: Агрономия и животноводство. 2021; 2.
- 10.Raskin R.E., Meyer D.J. Atlas of canine and feline cytology. W.B. Sanders, 2021.

## Лекция №1

### Тема. Правовые основы деятельности клинико-диагностических лабораторий

План лекции:

- 1.Что представляет собой клиническая лабораторная диагностика.
- 2.КДЛ –это диагностическое подразделение ЛПУ.
- 3.Структура лабораторной службы.
- 4.Кадровое обеспечение клинических лабораторий.
- 5.Требования к материально-техническому оснащению клинических лабораторий
- 6.Основы деятельности кдл.

**Клиническая лабораторная диагностика** представляет собой медицинскую диагностическую специальность, состоящую из совокупности исследований *in vitro* биоматериала человеческого организма, основанных на использовании гематологических, общеклинических, паразитарных, биохимических, иммунологических, серологических, молекулярно-биологических, коагулологических, бактериологических, генетических, цитологических, токсикологических, вирусологических методов, сопоставления результатов этих методов с клиническими данными и формулирования лабораторного заключения.

**Клинико-диагностическая лаборатория** – диагностическое подразделение лечебно-профилактического учреждения и создается на правах отделения. КДЛ, независимо от подчиненности и формы собственности, должна быть указана на избранный вид деятельности в лицензии ЛПУ.

Нужно отметить, что в последнее время активно развивается такой форма исследований, как мобильная. Эта разновидность отличается тем, что все процессы происходят вне КДЛ с использованием портативных анализаторов и методов экспресс-диагностики. Она не требует специально обученного персонала и может выполняться даже самими больными. Чаще всего применяется непосредственно в лечебных отделениях и на догоспитальном этапе оказания медицинской помощи.

Клиническая лабораторная диагностика носит комплексный характер. Несмотря на существование нескольких субдисциплин лабораторной диагностики, тем не менее, это единая специальность – служба, основная характеристика которой: исследование биопроб человека в условиях *in vitro* с диагностическими целями. Лабораторная диагностика имеет собственный предмет исследования – биологический материал от пациента. Методы исследования могут быть разнообразными, цель едина – комплексная диагностика состояния пациента.

#### Профилактика

заболеваний

Программы скрининга и лабораторные исследования. Профилактика заболеваний включает систему социальных, экономических, законодательных, воспитательных, санитарно-технических, санитарно-гигиенических, противоэпидемических и медицинских мероприятий, планомерно проводимых государственными институтами и общественными организациями с целью обеспечения всестороннего развития физических и духовных сил граждан, устранения факторов, вредно действующих на здоровье населения. Лабораторные исследования – необходимое и первейшее мероприятие в постановке точного диагноза и последующем назначении адекватного и правильного лечения. По данным ВОЗ, при помощи лабораторных анализов специалист получает примерно до 80% точной информации о состоянии здоровья пациента.

Номенклатура клинических лабораторных исследований

Это совокупность названий, употребляемых в перечне клинических лабораторных исследований, она утверждена приказом Минздрава РФ и включает следующие разделы: химико-микроскопическое исследование биологических жидкостей; гематологические исследования; цитологические исследования; биохимические исследования;

коагулологические исследования; иммунологические исследования; химико-токсикологические исследования; лекарственный мониторинг; микробиологические исследования.

### **Кадровое обеспечение клинических лабораторий**

Клинико-диагностическая лаборатория должна располагать необходимыми ресурсами персонала: возглавляться лицом, обладающим ответственностью за исполнение обязанностей и компетентностью для обеспечения выполнения предоставляемых лабораторией услуг, руководство лабораторией должно гарантировать компетентность сотрудников лаборатории, выполняющих преаналитические процедуры, измерение анализов, оценку качества результатов и приемлемость выдаваемой лабораторной информации.

В штатном расписании КДЛ как медицинском подразделении должны работать медицинские работники: заведующий лабораторией, врач клинической лабораторной диагностики, на должность биолога может быть зачислен специалист с высшим образованием с биологической квалификацией. Для специалистов со средним медицинским образованием предусмотрены должности медицинский технолог, медицинский лабораторный техник – фельдшер-лаборант, лаборант. В лаборатории должен быть установлен порядок, который определяет, кто может пользоваться компьютерной системой, кто имеет доступ к данным пациентов и кому разрешено вводить и изменять результаты исследований пациентов, модифицировать компьютерные программы. В «Руководстве по качеству» должны быть данные о персонале лаборатории: состав, базовая профессиональная подготовка, квалификация, сведения о прохождении различных форм обучения, данные по аккредитации каждого сотрудника.

### **Требования к материально-техническому оснащению клинических лабораторий**

Клинико-диагностическая лаборатория должна быть оснащена в соответствии с видами проводимых исследований и установленными стандартами. Современное лабораторное оборудование способно обеспечить полную автоматизацию процессов, простоту и удобство эксплуатации приборов, их совместимость с компьютерными системами, экономичный расход реагентов. Полностью автоматизированный процесс гарантирует высокую точность исследований за короткие сроки. Оборудование лаборатории – это изделия медицинского назначения. В целях обеспечения эффективности и безопасности применения изделий медицинского назначения отечественного и зарубежного производства разрешается после проведения в установленном порядке их государственной регистрации.

При выборе технических средств в конкретной КДЛ рекомендуется учитывать следующие критерии: мощность медицинской организации; профиль медицинской организации; перечень запрашиваемых клиницистами исследований; возможность выполнения микроанализа; производительность; возможность реализации внутрилабораторного и внешнего контроля качества; требования к потребляемой воде; организацию технического обслуживания; организацию обучения персонала, выполняющего исследования; уровень профессиональной подготовки персонала.

Экономические основы деятельности клинической лаборатории Клиническая лабораторная диагностика – одна из медицинских специальностей, которая имеет все условия для развития на хозрасчетных условиях. Тем не менее, номенклатура и объем исследований становится все больше предметом управлеченческих решений. Сам факт существования КЛД в составе ЛПУ все больше определяется экономическими расчетами. Материальные затраты и стоимость лабораторных услуг просчитываются на основе данных о стоимости оборудования и его амортизации, лабораторных реагентов, трудовых затрат, объем исследований, накладных расходов и других факторов. Анализ

использования медико-экономических стандартов показал, что в тех случаях, когда оплата лабораторных услуг не была ниже себестоимости исследований, лабораторные исследования были одним из источников поступлений средств в лечебные учреждения при оплате как по системе обязательного – ОМС, так и добровольного медицинского страхования – ДМС. Очевидно, что перевод лабораторной службы на хозрасчетные отношения внутри системы здравоохранения – реальный путь развития клинической лабораторной диагностики.

Материальная заинтересованность в результатах работы должна быть использована для стимулирования и повышения эффективности работы штатного персонала лабораторий. Следует стремиться к такой организации труда, при которой материально стимулировались экономия материальных затрат, внедрение новых экономичных производительных технологий и другие мероприятия сотрудников, повышающие эффективность лабораторного исследования с точки зрения конечного результата – эффективности лечебного процесса в целом.

Результаты деятельности коммерческих лабораторий показывают, что при использовании современной производительной лабораторной техники, хорошо налаженных технологических процессах, получении качественных результатов запросы на выполнение лабораторных исследований стабильные и оплачиваемые населением. Рациональные схемы организации лабораторных потоков с ориентацией на рациональную централизацию лабораторных исследований с обязательным обеспечением требуемого качества лабораторных исследований – путь повышения экономической эффективности клинико-диагностических исследований.

#### **Контрольные вопросы:**

- 1.Что представляет собой клиническая лабораторная диагностика?
2. Клинико-диагностическая лаборатория – это диагностическое подразделение ЛПУ?
3. Назвать структуры лабораторной службы.
4. Кадровое обеспечение клинических лабораторий.
5. Основная деятельность клинико-диагностических лабораторий.

## **Лекция №2**

Тема Типы клинико-диагностических лабораторий

### **План занятия:**

- 1.Лаборатории общего типа, многопрофильные.
- 2.Специализированные лаборатории.
- 3.Экспресс-лаборатории.
- 4.Централизованные.

**Клинико-диагностические лаборатории подразделяются на несколько типов:**

1. Лаборатории общего типа, многопрофильные -для разных видов исследований.
2. Специализированные лаборатории -для одного вида исследований.
3. Экспресс-лаборатории- для экстренного круглосуточного выполнения исследований.
4. Централизованные -для выполнения исследований от нескольких ЛПУ.

Структура лабораторной службы в основном соответствует потребностям учреждений здравоохранения в лабораторной диагностике и мониторинге за терапией больных, обеспечивая повседневные запросы лечащих врачей в наиболее распространенных исследованиях – КДЛ общего типа, экстренном их выполнении в ургентной практике – экспресс-лаборатории, а также серийное производство наиболее сложных исследований. Этим занимаются специализированные лаборатории: гематологические, цитологические, биохимические, иммунологические.

В крупных стационарах лаборатории могут подразделяться для выполнения определенных исследований: при отделениях гемодиализа, гипербарической оксигенации, в приемном отделении.

Централизованные КДЛ создаются по указанию соответствующих территориальных органов управления здравоохранением для выполнения, как различных видов исследований, так и одного их вида: биохимические, иммунологические, цитологические, микробиологические и другие исследования. Организационная структура и порядок финансирования централизованных КДЛ устанавливаются органом управления здравоохранением с учетом выполняемых ими задач и в соответствии с договором об участии лабораторий в осуществлении территориальных медицинских программ. КДЛ независимо от подчиненности и формы собственности должна иметь сертификат на избранный вид деятельности.

**В зависимости от расположения и поставленных перед лабораторией задач, КДЛ можно разделить на 3 большие группы:**

- лаборатории общего типа
- специализированные
- централизованные

Клиническая лабораторная диагностика – одна из медицинских специальностей, которая имеет все условия для развития на хозрасчетных условиях. Тем не менее, номенклатура и объем исследований становятся все больше предметом управлеченческих решений. Сам факт существования КЛД в составе ЛПУ все больше определяется экономическими расчетами. Материальные затраты и стоимость лабораторных услуг просчитываются на основе данных о стоимости оборудования и его амортизации, лабораторных реагентов, трудовых затрат, объем исследований, накладных расходов и других факторов.

Материальная заинтересованность в результатах работы должна быть использована для стимулирования и повышения эффективности работы штатного персонала лабораторий. Следует стремиться к такой организации труда, при которой материально стимулировались экономия материальных затрат, внедрение новых экономичных производительных технологий и другие мероприятия сотрудников, повышающие эффективность лабораторного исследования с точки зрения конечного результата – эффективности лечебного процесса в целом.

Результаты деятельности коммерческих лабораторий показывают, что при использовании современной производительной лабораторной техники, хорошо налаженных технологических процессах, получении качественных результатов запросы на выполнение лабораторных исследований стабильные и оплачиваемые населением. Рациональные схемы организации лабораторных потоков с ориентацией на рациональную централизацию лабораторных исследований с обязательным обеспечением требуемого качества лабораторных исследований – путь повышения экономической эффективности клинико-диагностических исследований.

### **Лаборатории общего типа.**

КДЛ этого типа как правило являются диагностическим подразделением конкретного лечебно-профилактического учреждения и создается на правах отделения. Их основная цель - обеспечение потребностей данного ЛПУ в достоверной и своевременной диагностической информации, поэтому объем и виды выполняемых исследований должны соответствовать специфике и мощности ЛПУ. **В зависимости от вида проводимых исследований в структуре лаборатории выделяют следующие отделы:**

- клинический
- экспресс-диагностики
- биохимический
- цитологический
- иммунологический и др.

Это деление обусловлено особенностями анализируемого биоматериала, методами исследований, используемым оборудованием, профессиональной специализацией врачей клинической лабораторной диагностики. Одна из наиболее важных задач лабораторной диагностики -- диагностика неотложных состояний. Ее задача -- выполнение исследований, результаты которых необходимы для постановки диагноза в экстренной ситуации, для оценки тяжести состояния больного, коррекции заместительной или медикаментозной терапии. Решение этой задачи в большинстве ЛПУ возложено на лабораторию экспресс-диагностики, которая выполняет ограниченный перечень диагностических тестов, утвержденных руководителем ЛПУ.

**Нужно отметить, что в последнее время активно развивается такой форма исследований, как мобильная.** Эта разновидность отличается тем, что все процессы происходят вне КДЛ с использованием портативных анализаторов и методов экспресс-диагностики. Она не требует специально обученного персонала и может выполняться даже самими больными. Чаще всего применяется непосредственно в лечебных отделениях и на догоспитальном этапе оказания медицинской помощи.

**Клинический отдел** выполняет гематологические и общеклинические анализы.

**Гематологический анализ** используется для диагностики и мониторирования заболеваний, при которых изменяются количество, размер или структура клеток крови.

**Общеклинические исследования** включают анализ физико-химических особенностей и клеточного состава других (кроме крови) биологических жидкостей организма больного -- мочи, мокроты, жидкости серозных пространств (например, плевральной), спинномозговой жидкости (СМЖ) (ликвора), кала, отделяемого мочеполовых органов.

**Цитологический отдел** направлен на изучение морфологических характеристик отдельных клеток.

**Лаборатория клинической биохимии (биохимический)** выполняет широкий спектр анализов, необходимых для диагностики и оценки эффективности лечения многих заболеваний и состояний, такие как ИФА, РИФ и др.

**Специализированные лаборатории**

Эти лаборатории как правило сосредоточены на определенном виде исследований, который требует особого оснащения и квалификации персонала. Часто создаются при

специализированных учреждениях здравоохранения- диспансеры, диагностических центры, консультации и т.д.

**Виды специализированных КДЛ:**

- бактериологическая
- токсикологическая
- молекулярно- генетическая
- микологическая
- коагулологическая
- вирусологическая и т.д.

**Централизованные лаборатории**

В настоящее время идет тенденция к образованию крупных централизованных лабораторий, занимающихся высокотехнологичными, дорогостоящими и редкими видами исследований. Создание их позволяет решить ряд проблем, которые возникли в процессе развития диагностической службы. Как правило, организуют подобные учреждения на базе крупных региональных медицинских центров, так как это позволяет минимизировать риск возникновения ошибок на стадии преаналитического этапа и уменьшить расходы на логистику, а также частично решает вопрос дефицита квалифицированных кадров.

Контрольные вопросы:

1. Какие бывают типы КДЛ
2. Рассказать о каждом типе.
3. Назвать виды специализированных лабораторий.
4. Что такое централизованные лаборатории.

## **Лекция №3**

### **Задачи клинической лабораторной диагностики в сфере охраны здоровья населения.**

#### **План лекции:**

1. Основные задачи КДЛ
2. Структура управления лабораторной службы
3. Профилактика заболеваний.
- 4.Роль клинических лабораторий в диспансерном обследовании.

В данное время на территории Российской Федерации действует почти 13 тысяч клинических диагностических лабораторий различной направленности и специализации, что позволяет решать большой круг задач.

#### **Основные задачи КДЛ**

\* проведение клинических лабораторных исследований в соответствии с профилем ЛПУ (общеклинических, гематологических, иммунологических, цитологических, биохимических, микробиологических и других, имеющих высокую аналитическую и диагностическую надежность) в объеме согласно заявленной номенклатуре исследований при аккредитации КДЛ в соответствии с лицензией ЛПУ;

\* внедрение прогрессивных форм работы, новых методов исследований, имеющих высокую аналитическую точность и диагностическую надежность;

\* повышение качества лабораторных исследований путем систематического проведения внутрилабораторного контроля качества лабораторных исследований и участия в программе Федеральной системы внешней оценки качества (ФСВОК);

\* оказание консультативной помощи врачам лечебных отделений в выборе наиболее диагностически информативных лабораторных тестов и трактовке данных лабораторного обследования больных;

\* обеспечение клинического персонала, занимающегося сбором биологического материала, детальными инструкциями о правилах взятия, хранения и транспортировки биоматериала, обеспечивающими стабильность образцов и надежность результатов. Ответственность за точное соблюдение этих правил клиническим персоналом несут руководители клинических подразделений;

\* повышение квалификации персонала лаборатории;

\* проведение мероприятий по охране труда персонала, соблюдение техники безопасности, производственной санитарии, противоэпидемического режима в КДЛ;

\* ведение учетно-отчетной документации в соответствии с утвержденными формами.

**Главной целью деятельности клинико-диагностической лаборатории** при выполнении аналитических процедур является качественное выполнение лабораторных исследований, при высоком уровне сервисного обслуживания пациента, его безопасности и безопасности персонала лаборатории. Для реализации этой цели диагностические лаборатории должны соответствовать ряду требований:

· выполнять набор удовлетворяющих пациента современных информативных методов лабораторной диагностики;

· обладать материально-технической базой, адекватной поставленным задачам и соответствующей нормативным документам Минздрава России;

· контролировать качество проводимых исследований в соответствии с документами, регламентирующими деятельность КДЛ (приказы Минздрава России и соответствующие национальные стандарты);

· располагать высокопрофессиональными лабораторными кадрами;

· иметь высокий уровень организации и управления деятельностью лаборатории на основе новейших информационных технологий (наличие лабораторно-информационной системы (ЛИС);

· гарантировать высокий сервисный уровень (стремиться к сокращению времени (ТАТ) - от англ. Turn-Around-Time).

**Лабораторная служба Российской Федерации имеет собственную структуру управления:**

1. Главный (внештатный) специалист по клинической лабораторной диагностике (главный лаборант) Министерства здравоохранения Российской Федерации.
2. Научно-методический центр при Министерстве здравоохранения Российской Федерации.
3. Координационный Совет по клинической лабораторной диагностике
4. Главный (внештатный) специалист по клинической лабораторной диагностике органа управления здравоохранением субъекта РФ.
5. Организационно-методический отдел органа управления здравоохранением субъекта Российской Федерации.
6. Главные районные (городские) специалисты по клинической лабораторной диагностике.
7. Заведующий лабораторией (отделом) клинической лабораторной диагностики.

**Профилактика заболеваний**

Программы скрининга и лабораторные исследования. Профилактика заболеваний включает систему социальных, экономических, законодательных, воспитательных, санитарно-технических, санитарно-гигиенических, противоэпидемических и медицинских мероприятий, планомерно проводимых государственными институтами и общественными организациями с целью обеспечения всестороннего развития физических и духовных сил граждан, устранения факторов, вредно действующих на здоровье населения. Лабораторные исследования – необходимое и первейшее мероприятие в постановке точного диагноза и последующем назначении адекватного и правильного лечения. По данным ВОЗ, при помощи лабораторных анализов специалист получает примерно до 80% точной информации о состоянии здоровья пациента. Особенно важное значение имеет профилактическая диагностика. При помощи анализов, проведённых в лаборатории, можно обнаружить начальные стадии болезни, когда самих симптомов ещё нет. Профилактические лабораторные исследования – это залог ранней своевременной диагностики и адекватной терапии.

**Лабораторные исследования занимают особое место в диагностике хронических заболеваний и инфекций.** В России действуют несколько федеральных и имеются региональные программы скрининга заболеваний, в которых лабораторные исследования неотъемлемая часть. В частности, при неонатальном скрининге федеральные программы включают исследования на фенилкетонурию, врожденный гипотиреоз, адреногенитальный синдром, муковисцидоз и галактоземию.

**Роль клинических лабораторий в диспансерном обследовании.**

Диспансеризация – система медицинских мероприятий, осуществляемая лечебными учреждениями в целях профилактики и своевременного лечения заболеваний. В России разработаны и реализуются ряд программ диспансерного наблюдения. Это лабораторный контроль беременных на группу TORCH-инфекций, показатели тиреоидного статуса, исследование опухолевых маркеров в группах риска – ПСА у мужчин, CA-125 и цитологический скрининг патологии шейки матки у женщин, скрининг на выявление сахарного диабета, нарушения липидных показателей и др. В некоторых территориях приняты региональные программы скрининга. Скрининговые программы позволяют практически исключить 3–4 стадии онкологии, так как патология выявляется на ранних стадиях заболевания, эффективность лечения на которых значительно выше.

**Контрольные вопросы:**

1. Какие задачи КДЛ выполняются в сфере охраны здоровья населения.
2. Перечислить состав структуры управления лабораторной службы.
3. Рассказать о роли клинических лабораторий в диспансерном обследовании.

## **Лекция №4**

**Тема: Факторы преаналитического, аналитического этапов, способные влиять на результаты химико-микроскопических исследований.**

План лекций

1. Этапы лабораторных исследований.
2. Ошибки преаналитического этапа.
3. Ошибки аналитического этапа.

**Аналитический этап лабораторных исследований** — этап непосредственного исследования и измерений результатов.

**В этот этап входят:**

1. подготовка пробы к измерению;
2. калибровка аналитической системы;
3. измерение лабораторных показателей и т.д.
4. **Важнейшей целью аналитического этапа** является стандартизация результатов путём выявления отклонений и устранения аналитических ошибок.

**Суть этого этапа** — проверка анализов (компонентов, которые анализируются) посредством оценки контрольного материала. Контрольные измерения подразумевают ежедневную оценку (иногда несколько раз в день в зависимости от стабильности результатов) контрольных материалов для различных анализов. Также контролю качества внутри аналитического этапа подвергаются оборудование, реагенты, происходящие реакции, расчёт результатов и их регистрация.

**При неточности лабораторных данных**

риск клинических затруднений достигает 26-30%,  
риск неоправданных действий врача составляет  
от 7 до 12 %

**Лабораторные ошибки**

- 1.Преаналитический
- 2.Аналитический
- 3.Постаналитический

**% ошибок**

**53-75 %**

**13-23%**

**9-30%**

**Преаналитический этап Требования      Ответственная сторона**

Подготовка к исследованию      Пациент

Идентификация пациента      Лечащий врач

Персонализация пациента

Идентификация пациента      Медицинский сотрудник процедурного кабинета  
и лаборатории

Взятие биоматериала

Обработка биоматериала

Хранение биоматериала

Транспортировка биоматериала

Контрольные вопросы:

1. Назвать факторы преаналитического этапа, способные влиять на результаты химико-микроскопических исследований.
2. Назвать факторы аналитического этапа, способные влиять на результаты химико-микроскопических исследований.

## Лекция №5

### Физико-химическое исследование мочи на уровне норма-патология

План лекций:

1. Что такое моча.
2. Физические и химические исследования мочи в норме.
3. Физические и химические исследования мочи при патологии.

Моча – продукт обмена веществ, образующийся в почках в результате фильтрации жидкой части крови, а также процессов реабсорбции и секреции разных аналитов. Состоит на 96% из воды, остальные 4% приходятся на растворенные в ней азотистые продукты обмена белков (мочевина, мочевая кислота, креатинин и др.), минеральные соли и др. вещества.

Общий анализ мочи у детей и взрослых включает оценку физико-химических характеристик мочи и микроскопию осадка. Данное исследование позволяет оценить функцию почек и других внутренних органов, а также выявить воспалительный процесс в мочевых путях

**Физико-химические исследования мочи включают оценку следующих показателей:**

цвет;  
прозрачность мочи;  
удельный вес (относительная плотность);  
рН;  
концентрация белка;  
концентрация глюкозы;  
концентрация билирубина;  
концентрация уробилиногена;  
концентрация кетоновых тел;  
концентрация нитритов;  
концентрация гемоглобина.

Микроскопия мочевого осадка включает оценку следующих объектов:

Организованный осадок мочи:

присутствие эритроцитов;  
лейкоцитов;  
эпителиальных клеток;  
цилиндров;  
бактерии;  
дрожжевых грибов;  
паразиты;  
опухолевые клетки;  
Неорганизованный осадок мочи (кристаллы и аморфные соли).

**Физико-химические свойства**

Оценка физических свойств мочи, таких как запах, цвет, мутность, проводится органолептическим методом. Удельный вес мочи измеряется при помощи урометра, рефрактометра или оценивается методами «сухой химии» (тест-полоски) – визуально или на автоматических анализаторах мочи.

**Цвет мочи.** У взрослого человека моча желтого цвета. Оттенок ее может колебаться от светлого (почти бесцветного) до янтарного. Насыщенность желтого цвета мочи зависит от концентрации растворенных в ней веществ. При полиуре моча имеет более светлую окраску, при уменьшении диуреза приобретает насыщенно-желтый оттенок. Окраска меняется при приеме лекарственных препаратов (салцилаты и др.) или употреблении некоторых пищевых продуктов (свекла, черника).

Патологически измененная окраска мочи бывает при: гематурии – вид «мясных помоев»; билирубинемии (цвет пива); гемоглобинурии или миоглобинурии (черный цвет); лейкоцитурии (молочно-белый цвет).

**Прозрачность мочи.** В норме свежесобранная моча совершенно прозрачна. Мутность мочи обусловлена наличием в ней большого количества клеточных образований, солей, слизи, бактерий, жира.

**Запах мочи.** В норме запах мочи нерезкий. При разложении мочи бактериями на воздухе или внутри мочевого пузыря, например в случае цистита, появляется аммиачный запах. В результате гниения мочи, содержащей белок, кровь или гной, например при раке мочевого пузыря, моча приобретает запах тухлого мяса. При наличии в моче кетоновых тел моча имеет фруктовый запах, напоминающий запах гниющих яблок.

**Реакция мочи.** Почки выделяют из организма «ненужные» и задерживают необходимые вещества для обеспечения обмена воды, электролитов, глюкозы, аминокислот и поддержания кислотно-основного баланса. Реакция мочи – pH – в значительной мере определяет эффективность и особенность этих механизмов. В норме реакция мочи слабокислая (pH 5,0–7,0). Она зависит от многих факторов: возраста, диеты, температуры тела, физической нагрузки, состояния почек и др. Наиболее низкие значения pH – утром натощак, наиболее высокие – после еды. При употреблении преимущественно мясной пищи – реакция более кислая, при употреблении растительной – щелочная. При длительном стоянии моча разлагается, выделяется аммиак и pH сдвигается в щелочную сторону.

Щелочная реакция мочи характерна для хронической инфекции мочевыводящих путей, также отмечается при поносе и рвоте.

Кислотность мочи увеличивается при лихорадочных состояниях, сахарном диабете, туберкулезе почек или мочевого пузыря, почечной недостаточности.

#### **Удельный вес (относительная плотность) мочи**

Относительная плотность отражает функциональную способность почек концентрировать и разводить мочу. Для нормально функционирующих почек характерны широкие колебания удельного веса мочи в течение суток, что связано с периодическим приемом пищи, воды и потерей жидкости организмом. Почки в различных условиях могут выделять мочу с относительной плотностью от 1,001 до 1,040 г/мл.

#### **Различают:**

- гипостенурию (колебания удельного веса мочи менее 1,010 г/мл);
- изостенурию (появление монотонного характера удельного веса мочи соответствующее таковому первичной мочи (1,010 г/мл);
- гиперстенурию (высокие значения удельного веса).

Максимальная верхняя граница удельного веса мочи у здоровых людей – 1,028 г/мл, у детей – 1,025 г/мл. Минимальная нижняя граница удельного веса мочи составляет 1,003–1,004 г/мл.

**Для оценки химического состава мочи** в настоящее время, как правило, применяют диагностические тест-полоски (метод «сухой химии»), выпускаемые разными производителями. Химические методы, используемые в тест-полосках, основаны на цветных реакциях, дающих изменение цвета тестовой зоны полоски при разных концентрациях анализа. Изменение окраски определяется визуально или с помощью отражательной фотометрии с использованием полуавтоматических или полностью автоматизированных анализаторов мочи, результаты оцениваются качественно или полуколичественно. При обнаружении патологического результата исследование может быть выполнено повторно с использованием химических методов.

**Белок.** Белок в норме в моче отсутствует или присутствует в не определяемой обычными методами концентрации (следы). Выявляют несколько видов протеинурии (появление белка в моче): физиологическая (ортостатическая, после повышенной физической нагрузки, переохлаждении); клубочковая (гломерулонефрит, действие

инфекционных и аллергических факторов, гипертоническая болезнь, декомпенсация сердечной деятельности);

канальцевая (амилоидоз, острый канальцевый некроз, интерстициальный нефрит, синдром Фанкони). преренальная (миеломная болезнь, некроз мышечной ткани, гемолиз эритроцитов); постренальная (при циститах, уретритах, кольпитах).

**Глюкоза.** В норме глюкоза в моче отсутствует. Появление глюкозы в моче может иметь несколько причин: физиологическая (стресс, прием повышенного количества углеводов);

внепочечная (сахарный диабет, панкреатит, диффузные поражения печени, рак поджелудочной железы, гипertiреоз, болезнь Иценко-Кушинга, черепно-мозговые травмы, инсульты);

рenalная (почечный диабет, хронические нефриты, острая почечная недостаточность, беременность, отравление фосфором, некоторыми лекарственными препаратами).

**Билирубин.** Билирубин в норме в моче отсутствует. Билирубинурия выявляется при паренхиматозных поражениях печени (гепатиты), механической желтухе, циррозах, холестазе, в результате действия токсических веществ.

**Уробилиноген.** Нормальная моча содержит низкую концентрацию (следы) уробилиногена. Уровень его резко возрастает при гемолитической желтухе, а также при токсических и воспалительных поражениях печени, кишечных заболеваниях (энтериты, запоры).

**Кетоновые тела.** К кетоновым телам относятся ацетон, ацетоуксусная и бета-оксимаслянная кислоты. Увеличение выделения кетонов с мочой (кетонурия) появляется при нарушении углеводного, липидного или белкового обмена.

**Нитриты.** Нитриты в нормальной моче отсутствуют. В моче они образуются из нитратов пищевого происхождения под влиянием бактерий, если моча не менее 4 часов находилась в мочевом пузыре. Обнаружение нитритов в правильно хранившихся образцах мочи свидетельствует об инфицировании мочевого тракта.

**Гемоглобин.** В норме в моче отсутствует. Гемоглобинурия – результат внутрисосудистого гемолиза эритроцитов с выходом гемоглобина – характеризуется выделением мочи красного или темно-бурого цвета, дизурией, нередко болями в пояснице. При гемоглобинурии эритроциты в осадке мочи отсутствуют.

### Методы исследования

Исследование проводят визуально в нативном препарате с использованием микроскопа. Кроме визуального микроскопического исследования, применяется исследование с помощью автоматических и полуавтоматических анализаторов.

### Условия взятия и хранения образца

Для общего анализа собирают утреннюю порцию мочи. Сбор мочи проводят после тщательного туалета наружных половых органов без применения антисептиков. Для исследования используется свежесобранный моча, хранившаяся до анализа не более четырех часов. Образцы стабильны при температуре 2–8 °C не более 2 сут. Использование консервантов нежелательно. Перед исследованием мочу тщательно перемешивают.

### Контрольные вопросы:

1. рассказать о физических исследованиях мочи в норме.
2. рассказать о физических исследованиях мочи при патологии.
3. рассказать о химических исследованиях мочи при патологии.
4. рассказать о химических исследованиях мочи в норме.

## Лекция №6

### Основные аспекты микроскопического исследования солевого осадка

План лекций:

1. Неорганический осадок мочи в норме.
2. Неорганический осадок мочи при патологии.
3. Органический осадок мочи в норме.
4. Органический осадок мочи при патологии.

**Микроскопическое исследование мочевого осадка.** Осадок мочи делят на организованный (элементы органического происхождения – эритроциты, лейкоциты, эпителиальные клетки, цилиндры и др.) и неорганизованный (кристаллы и аморфные соли).

**Неорганизованные элементы мочевого осадка.** К неорганизованным элементам мочевого осадка относятся различного рода кристаллические и аморфные соли. Характер солей в основном зависит от pH и коллоидного состояния мочи. В кислой моче встречаются: ураты, мочевая кислота, оксалаты, сульфаты, фосфаты, трипельфосфаты, мочекислый аммоний, углекислый кальций.

Большого диагностического значения неорганизованный осадок мочи не имеет. Значительное количество кристаллов мочевой кислоты и уратов в моче отмечается при почечнокаменной болезни, процессах, связанных с массивным распадом клеток опухоли, лейкемической ткани, а также при лихорадочных состояниях.

**Организованные элементы мочевого осадка.** К организованным элементам мочевого осадка относятся эпителиальные клетки, лейкоциты, эритроциты, цилиндры.

**Эпителиальные клетки** в мочевом осадке могут быть в виде плоского, переходного и почечного эпителия. **Плоский эпителий.** Клетки плоского эпителия большого диагностического значения не имеют, они попадают в мочу из половых путей и частично из мочеиспускательного канала. В большом количестве выявляются у женщин, собирающих мочу без предшествующего туалета промежности. Появление пластов этих клеток в моче, взятой катетером, указывает на интенсивное слущивание эпителия слизистой оболочки мочевого пузыря, что может быть при цистите. Клетки **переходного эпителия** выстилают слизистую почечных лоханок, мочеточников, мочевого пузыря и встречаются в нормальной моче в единичных количествах. Появление в моче большого числа клеток переходного эпителия указывает на воспалительный процесс в лоханках или мочевом пузыре. Клетки **почечного эпителия**. В нормальной моче клетки почечного эпителия не обнаруживаются. Наличие их в моче является характерным признаком острых и хронических поражений почек (острые и хронические нефриты, амилоидоз), а также лихорадочных состояний, интоксикаций и пр.

**Лейкоциты** в моче представлены главным образом нейтрофилами и могут содержаться в небольшом количестве в норме (до 3-5 в поле зрения). Для правильного суждения об их количестве в осадке мочи следует собрать среднюю порцию мочи при помощи катетера после тщательного туалета промежности. Содержание лейкоцитов в осадке мочи выше нормы — явление патологическое и обозначается **лейкоцитурцией**. Лейкоцитурия может быть **незначительной** (8-10, 20-40 лейкоцитов в поле зрения), **умеренной** (50-100 в поле зрения) и **выраженной** (**пиурия**), когда лейкоциты покрывают все поля зрения либо встречаются скоплениями. Лейкоцитурия наблюдается, как правило, при воспалительных заболеваниях почек и мочевыводящих путей (пиелонефриты, пиелиты, циститы, уретриты, туберкулез почек и т.д.). Незначительное количество лейкоцитов (с **большим** количеством белка) может говорить об их почечном происхождении. Для установления источника лейкоцитурии применяется трехстаканная проба Томпсона. Уточнить источник лейкоцитурии возможно с помощью суправитальной окраски осадка мочи по методу Штернгеймера—Мальбина (водно-спиртовая смесь 3 частей генцианвиолета и 97 частей сафранина), позволяющему выявить так называемые клетки гнойного воспаления - «активные лейкоциты» (клетки Штернгеймера-Мальбина). «Активные лейкоциты», по мнению авторов, имеют почечное

происхождение и представляют собой живые сегментоядерные нейтрофилы, которые под воздействием различных факторов, в первую очередь гипоосмолярной мочи, изменили свою форму и свойства. Они при окрашивании генцианвиолетом в 2-3 раза больше обычных лейкоцитов, имеют бледно-синий цвет с бледно-синим или бледно-фиолетовым ядром, в цитоплазме заметно броуновское движение гранул.

**Эритроциты.** Обнаружение их в каждом поле зрения - явление патологическое. Появление эритроцитов в моче носит название *гематурии*. В зависимости от интенсивности выделения эритроцитов с мочой различают микрогематурию и макрогематурию. При микрогематурии цвет мочи при ее микроскопическом исследовании не изменяется, а количество эритроцитов колеблется от единичных до 100 в поле зрения. Если присутствие крови влияет на окраску мочи, она приобретает цвет мясных помоев или становится темно-красной, а эритроциты густо покрывают все поле зрения и не поддаются подсчету, то говорят о макрогематурии. Различают почечную и внепочечную гематурию. Первая возникает при различных поражениях почек (нефриты, инфаркт почек, опухоль почек и др.), вторая - при поражениях мочевыводящих путей (мочекаменная болезнь, цистит, опухоль мочевого пузыря и др.). Дифференциация почечных и внепочечных гематурий имеет практическое значение. Преобладание в моче измененных эритроцитов и значительная протеинурия свидетельствуют о почечном происхождении гематурии. Наличие в моче большого количества неизмененных эритроцитов при незначительной протеинурии (белково-эритроцитная диссоциация) более характерно для внепочечной гематурии.

**Цилиндры.** Появление цилиндров в моче называется *цилиндрурией*.

**Гиалиновые цилиндры** образуются они из белков сыворотки крови, которые профильтровались в почечных клубочках и не реабсорбировались в проксимальных канальцах. **Зернистые цилиндры** образуются из распавшихся клеток почечного эпителия. **Восковидные цилиндры** образуются вследствие дистрофии и атрофии канальцевого эпителия. **Эпителиальные цилиндры** состоят из склеенных друг с другом слущенных клеток канальцевого эпителия, еще не подвергнувшихся распаду. **Эритроцитарные цилиндры** состоят из массы измененных и неизмененных эритроцитов, задержавшихся на некоторое время в канальцах при почечной гематурии. **Лейкоцитарные цилиндры** состоят из склеенных между собой лейкоцитов, скопившихся в канальцах при гнойных процессах в почках. В случае распада лейкоцитов лейкоцитарные цилиндры напоминают зернистые. **Гемоглобиновые цилиндры** обнаруживаются в осадке мочи при различного вида гемоглобинуриях (переливание несовместимой крови, воздействие токсических в-в и др.)

В нормальной моче могут быть только единичные гиалиновые цилиндры (до 250 в 1 мл). Они встречаются после больших физических нагрузок, при дегидратации организма, в условиях жаркого климата, при работе в горячих цехах, при употреблении большого количества белковой пищи. В сочетании с другими видами цилиндров они могут встречаться в мочевом осадке при любых поражениях почек. Зернистые и эпителиальные цилиндры являются показателем острого течения патологического процесса в почках (острый гломерулонефрит), а в небольшом количестве они встречаются при застойных явлениях в почках, транзиторных альбуминуриях. Более серьезное прогностическое значение принято придавать восковидным цилиндрям. Они встречаются при тяжелых длительных заболеваниях почек (хронический гломерулонефрит, амилоидоз почек). Лейкоцитарные цилиндры формируются при пиелонефритах, эритроцитарные - обычно обнаруживаются при гломерулонефритах, туберкулезе почек, опухолях, инфаркте почки.

Контрольные вопросы:

1. Рассказать о микроскопических исследованиях солевого осадка мочи в норме.
2. Рассказать о микроскопических исследованиях солевого осадка мочи при патологии.

## Лекция №7

### Краткие сведения о строении и функциях органов пищеварения

#### **План лекций:**

1. Что такое пищеварительная система.
2. Функции пищеварительной системы.

**Пищеварительная система** — система внутренних органов, выполняющих функцию механической и химической обработки пищи. Функции пищеварительной системы

- моторная: механическое измельчение и перемешивание пищи; продвижение пищевого комка по пищеварительному тракту;
- секреторная: выделение ферментов для химической обработки пищи;
- всасывательная: всасывание питательных веществ ворсинками тонкого кишечника и поступление питательных веществ в кровь и лимфу.
- выделительная: выведение из пищеварительного тракта непереваренных веществ и некоторых продуктов метаболизма.

**Органы пищеварительной системы: пищеварительная система включает пищеварительный канал и пищеварительные железы.**

Пищеварительный канал: ротовая полость; глотка; пищевод; желудок; тонкая кишка; толстая кишка.

Пищеварительные железы: слюнные железы; желудочные железы; кишечные железы; поджелудочная железа; печень.

**Эмбриональное развитие пищеварительной системы. Пищеварительная система человека образуется в процессе эмбрионального развития из кишечной трубки**

Кишечный эпителий и железы пищеварительной системы развиваются из энтодермы первичной кишки, остальные слои стенок имеют мезодермальное происхождение. Эктодерма участвует в развитии эпителия и желез полости рта и конечного отдела прямой кишки.

У первичной кишки выделяют головную и туловищную части.

Головная часть кишки дает начало ротовой полости и глотке.

Туловищная часть кишки делится на передний, средний и задний отделы.

Передний отдел кишечной трубки образует пищевод, желудок и начальную часть двенадцатиперстной кишки.

Средний отдел кишечной трубки образует конечную часть двенадцатиперстной кишки, остальную часть тонкой кишки, часть ободочной кишки, печень и поджелудочную железу.

Задний отдел кишечной трубки образует нисходящую ободочную, сигмовидную и прямую кишку.

**Органы ротовой полости являются началом пищеварительной системы является ротовая полость, сверху ограниченная твердым и мягким нёбом**

Нёбо отделяет ротовую полость от носовой полости и носоглотки.

**Мягкий язычок**, которым заканчивается мягкое небо, закрывает вход в носоглотку во время проглатывания пищи.

У входа в глотку находятся **миндалины** — органы лимфатической системы, осуществляющие иммунную защиту организма.

**Язык** — это мышечный орган, образованный поперечнополосатой мышечной тканью.

Мышечные волокна расположены в разных направлениях, поэтому язык может выполнять самые разнообразные движения при жевании и речи, а также участвует в проталкивании пищевого комка в глотку при глотании.

**Зубы. В ротовой полости взрослого человека располагается 32 зуба.**

Человек, как и все млекопитающие, имеет **гетеродонтную зубную систему**: зубы различаются по строению и выполняемым ими функциям, т.к. человек является **полифагом** (питается разнообразной пищей).

**Слюнные железы.** В ротовую полость открываются выводные протоки трех пар крупных слюнных желез: околоушной, подчелюстной и подъязычной, находящихся за пределами ротовой полости. Кроме них в слизистой оболочке ротовой полости располагаются многочисленные мелкие слюнные железы: щечные, небные, язычные.

Слюнные железы вырабатывают секрет -- **слюну**. Состав слюны: вода, пищеварительные ферменты, лизоцим. Слюна обладает выраженными бактерицидными свойствами и ферментативной активностью. У взрослого человека за сутки выделяется до 2,5 л слюны.

**Глотка.** Полость глотки выстлана многослойным плоским эпителием. Слизистая глотки непосредственно переходит в слизистую пищевода. В слизистой глотки, как и в слизистой ротовой полости, находятся многочисленные слизистые железы.

Носовая часть глотки (носоглотка) посредством двух отверстий (хоан) сообщается с полостью носа.

С боковых сторон в носоглотку открываются глоточные отверстия слуховых (евстахиевых) труб, соединяющих полость среднего уха с полостью глотки. У входа в глотку как со стороны рта, так и со стороны носа имеются скопления лимфоидной ткани — **миндалины**: две небные, одна язычная, две около отверстий слуховых труб и одна глоточная. Это лимфоидное кольцо называется **кольцом Пирогова**, по имени великого русского хирурга, описавшего это кольцо впервые.

**Пищевод** — отдел пищеварительного тракта, соединяющий глотку с желудком.

Длина пищевода взрослого человека 26 см, толщина стенки составляет 5 мм.

Пищевод проходит в средостении грудной полости и через отверстие диафрагмы выходит в брюшную полость. В пищеводе расположены два замыкающих клапана: верхний и нижней пищеводные сфинктеры. Они препятствуют обратному току пищевых масс по пищеварительному тракту и не допускают попадания агрессивного содержимого желудка в верхние отделы пищеварительного канала.

Стенка пищевода состоит из трех оболочек: слизистая оболочка (внутренняя): покрыта многослойным плоским эпителием с многочисленными слизистыми железами; подслизистая оболочка состоит из соединительной ткани с пучками коллагеновых волокон.

Мышечная оболочка состоит из двух слоев мышечных волокон — продольных (снаружи) и циркулярных (внутри).

В верхней части пищевода мышечная оболочка образована поперечнополосатыми мышечными волокнами. Примерно на уровне одной трети пищевода (считая сверху) поперечнополосатые мышечные волокна постепенно заменяются гладкомышечными. В нижней части мышечная оболочка состоит только из гладкомышечной ткани. Адвентиция.

### **Брюшная полость**

Желудок и кишечник расположены в брюшной полости.

Брюшная полость отделена от грудной полости диафрагмой.

Брюшная полость выстлана **брюшиной** — тонкой серозной соединительнотканной оболочкой. Брюшина покрывает внутренние органы полости и образует у мужчин замкнутый мешок (брюшинную полость). У женщин полость брюшины сообщается со внешней средой через органы половой системы.

Полость брюшины увлажняет серозная жидкость, уменьшающая трение между органами. Брюшина образует многочисленные складки, брыжейки и сальники (большой и малый).

Желудок, как и другие органы брюшной полости, фиксируется **брыжейкой** — складкой брюшины — к задней стенке брюшной полости.

**Желудок.** Желудок — расширенная часть пищеварительного канала.

Это полый мышечный орган, расположенный в левом подреберье.

Объём пустого желудка составляет около 500 мл. Стенка желудка способна к сильному растяжению.

Содержимое желудка имеет сильнокислую реакцию, и для защиты стенок желудка от разъедания кислотой специальные железы вырабатывают слизь, покрывающую стенки желудка.

Стенка желудка образована тремя оболочками: слизистой, мышечной и серозной.

**Слизистая оболочка желудка** имеет многочисленные складки. Она покрыта однослойным цилиндрическим эпителием с многочисленными слизистыми железами и железами, вырабатывающими пищеварительные ферменты и соляную кислоту. Слизь покрывает стенки желудка и защищает их от агрессивного воздействия внутренней кислой среды. Покровный эпителий полностью обновляется в течение трех суток.

В слизистой оболочке есть собственный слой соединительной ткани, пронизанной многочисленными кровеносными и лимфатическими сосудами.

Слизистая оболочка содержит собственную тонкую мышечную пластинку, образованную тремя слоями гладкомышечных волокон.

**Мышечная оболочка** образована тремя толстыми слоями гладкой мышечной ткани.

Наружная очень прочная **серозная оболочка** желудка образована соединительной тканью.

**Тонкая кишка.** Длина тонкой кишки составляет приблизительно 5 — 6 м.

Тонкая кишка разделена на 3 отдела: двенадцатиперстную, тощую и подвздошную кишку.

В двенадцатиперстную кишку впадают протоки поджелудочной железы и печени.

Железы стенок двенадцатиперстной кишки нейтрализуют кислоту, содержащуюся в вышедшей из желудка пищевой кашице.

Слизистая оболочка тонкой кишки образует **ворсинки** — выросты, выступающие в просвет кишечника. Кишечные ворсинки покрыты каемчатыми клетками, выросты их плазматической мембранны формируют множество **микроворсинок**, благодаря чему резко увеличивается всасывающая поверхность тонкой кишки.

В каждую кишечную ворсинку входит кровеносный и лимфатический сосуд. Именно в них попадают питательные вещества, а затем разносятся по организму.

**Толстая кишка.** Толстая кишка является конечной частью пищеварительного тракта человека. Стенки толстой кишки состоят из трех оболочек: слизистой, мышечной и соединительной тканью.

Мышечная оболочка состоит из гладкомышечных волокон, которые волнообразно сокращаются (**перистальтика**) и не подчиняются воле человека.

Стенки толстой кишки толще стенок тонкой за счет большей толщины мышечного и соединительной тканью слоев. Диаметр ее внутренней полости больше диаметра внутреннего просвета тонкой кишки. На границе толстой и тонкой кишок расположен **сфинктер**. В его состав входят слепая кишка с червеобразным отростком (аппендицисом); ободочная кишка, которая имеет восходящий, поперечный, нисходящий и сигмовидный отделы. На границе слепой кишки и восходящего отдела ободочной кишки в толстую кишку впадает подвздошная кишка. Прямая кишка, заканчивается анальным сфинктером и анальным отверстием. Общая длина толстой кишки у человека составляет около 2 метров.

### **Поджелудочная железа**

Поджелудочная железа — орган, состоящий из железистой ткани, весом 60 — 80 г.

Большая часть железы расположена позади желудка.

Поджелудочная железа секретирует поджелудочный сок. Это альвеолярно-трубчатая железа, состоящая из гроздевидных собраний долек, отделенных друг от друга соединительной тканью. Дольки железы расположены вокруг проходящего по длине железы ветвящегося выводного протока, в которой открываются мелкие протоки долек.

Проток поджелудочной железы, соединяясь с общим желчным протоком, впадает в двенадцатиперстную кишку, куда и изливает поджелудочный сок.

Железа состоит из двух видов железистых клеток: основных клеток железистых долек и клетки **железистых островков Лангерганса**, выделяющих в кровь гормон инсулин.

Таким образом, поджелудочная железа выделяет в двенадцатиперстную кишку пищеварительный сок и гормон инсулин, участвующий в углеводном обмене.

### **Печень — самая большая железа в организме человека (вес до 3000 г).**

Печень расположена в правой половине брюшной полости под куполом диафрагмы. Находясь под защитой ребер, печень в норме не выступает за нижние ребра.

Печень имеет дольчатое строение. Поверхность печени покрыта соединительнотканной капсулой. Своей верхней выпуклой поверхностью печень плотно прилегает к куполу диафрагмы. Печень постоянно секретирует желчь, которая накапливается в желчном пузыре.

От печени к двенадцатиперстной кишке отходит общий желчный проток, в который впадают протоки поджелудочной железы и желчного пузыря.

**Желчный пузырь** имеет грушевидную форму. Его длина около 8 см, вместимость 30-50 мл. Желчный пузырь служит резервуаром и "конденсатором" желчи. Внутренняя слизистая оболочка пузыря имеет многочисленные ворсинки, осуществляющие всасывание воды из желчи. Таким образом регулируется концентрация желчи, необходимая для пищеварения.

### **Органы пищеварительной системы**

Орган	Строение	Функция
Ротовая полость	Зубы, язык, слюнные железы	Механическое измельчение пищи, смачивание слюной, начало переваривания углеводов
Глотка	Мышечная трубка	Проведение пищи в пищевод
Пищевод	Мышечная трубка	Транспортировка пищи в желудок
Желудок	Расширенный отдел пищеварительной трубы, имеет складки и железы	Обработка пищевого комка желудочным соком. Продолжение переваривания углеводов, начало переваривания белков
Тонкий кишечник	Длина 5-6 м, состоит из двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок	Основное переваривание и всасывание питательных веществ
Толстый кишечник	Длина 1,5-2 м, включает слепую, ободочную и прямую кишку	Всасывание воды, синтез некоторых витаминов (благодаря деятельности симбиотических бактерий), формирование каловых масс
Печень	Крупная железа, состоит из долек	Выработка желчи, обезвреживание токсинов, участие в обмене веществ
Поджелудочная железа	Железа смешанной секреции	Выработка пищеварительных ферментов и гормонов (инсулина, глюкагона)

### **Контрольные вопросы:**

- Назовите основные отделы пищеварительного тракта в порядке прохождения по ним пищи.
- Перечислите основные функции желудка. Какие ключевые компоненты содержат желудочный сок и на что они действуют.
- Какие органы являются «придаточными» и каковы их основные функции.
- В чем заключаются барьерная функция печени в процессе пищеварения и всасывания.

## Лекция №8

### Основные функции желудка, состав желудочного сока в норме

План лекций:

1. Функции желудка
2. Состав желудочного сока.

**Основные функции желудка.** 1. Химическая обработка пищи. 2. Транспортировка пищи небольшими порциями в кишечник. 3. Секреторная - проявляется в выработке соляной кислоты, ферментов слизи, тканевых гормонов. 4. Двигательно-эвакуаторная функция. Частые и мелкие движения смешивают пищу с желудочным соком; глубокие, резкие и сильные сокращения способствуют эвакуации пищевой массы из желудка в 12-ти перстную кишку. 5. Выделительная функция - в виде экскретов из организма выделяются некоторые вещества, обнаруженные в желудочном соке (мочевина, мочевая кислота, креатинин), в небольших количествах (кальций, магний, калий, натрий, фосфор), некоторые химические вещества, введенные в организм парентерально, ряд красителей (нейтральрон, метиленблау). 6. Всасывательная функция - частично всасывается в желудке вода, алкоголь, железо, лекарства, красители.

**Состав желудочного сока в норме.** Цвет нормального желудочного содержимого - белесоватый. Желтовато-зелёный цвет указывает на примесь желчи, причём преимущественно зеленоватый связан с тем, что билирубин под влиянием соляной кислоты переходит в биливердин. Коричневый цвет указывает на присутствие крови в желудочном содержимом и ее продолжительное пребывание в желудке. Примесь крови в желудочном содержимом в виде прожилок бывает в результате травмы слизистой в момент зондирования, а также при заглатывании крови во время кровотечений из полости рта, носа и носоглотки и может быть при раке - цвет кофейной гущи. В норме количество выделенного желудочного содержимого не должно превышать 50 мл (20-50 мл) натощак, после первого завтрака от 100 до 120 мл. Увеличение объёма желудочного содержимого натощак часто связано с повышенной секрецией или замедленной эвакуацией (стойкий спазм или стеноз привратника). Она наблюдается у лиц с повышенной возбудимостью парасимпатической нервной системы, при длительном злоупотреблении курением. Уменьшение объёма отмечается при понижении секреции, ускоренной эвакуации, а также при неполном закрытии привратника в связи с рубцовыми процессами.

Нормальный желудочный сок практически запаха не имеет, бесцветный. Обычно в желудочном соке примесей практически нет, за исключением небольшого количества слизи. Реакция желудочного содержимого в норме - кислая. Натощак: общая кислотность - до 40 ТЕ (40 ммоль/л), свободная HCl - до 20 ТЕ (20 ммоль/л). В условиях базальной секреции общая кислотность от 40 до 60 ТЕ (40-60 ммоль/л), свободная HCl от 20 до 40 ТЕ (20-40 ммоль/л) Дебит-час HCl в условиях базальной секреции колеблется от 1,5 до 5,5 ммоль, свободной HCl от 1 до 4 ммоль. Максимально возможный дефицит HCl составляет 40 ТЕ. Пепсин по Туголкову (0,5-0,65 г/л) и максимально (9,5-0,75 г/л). В патологии в желудочном содержимом определяется молочная кислота. Она образуется в результате патологического брожения. В результате 1) жизнедеятельности палочек молочнокислого брожения, что наблюдается в застойном желудочном содержимом при отсутствии HCl и 2) как продукт метаболизма раковой клетки (при раковой опухоли в желудке).

Физико-химическое исследование желудочного сока. Количество. Измеряют каждую порцию желудочного сока и вычисляют его объём во все фазы секреторного цикла. Объём сока натощак не должен превышать 50 мл, в условиях базальной секреции объём сока за час может быть 50-100 мл. Цвет. Желудочное содержимое бесцветно. Жёлтая (нет HCl) или зеленоватая окраска (есть свободная HCl) желудочного сока говорит о примеси желчи, а красноватая или коричневая - о примеси крови. Запах. Нормальный желудочный сок запаха не имеет. Появление неприятного гнилостного запаха говорит о нарушении

эвакуации из желудка, при гниении белков пищи: застойные явления в результате стеноза привратника и при распаде раковой опухоли.

При застое пищи в желудке, особенно при снижении или отсутствии HCl запах может быть за счёт брожения продуктов (масляная, уксусная и молочная кислоты). Слизь. В норме небольшое количество слизи является составной частью желудочного содержимого. Слизь, плавающая на поверхности или располагающаяся в виде грубых хлопьев или комков – это слизь из полости рта, носоглотки. Слизь в большом количестве указывает на поражение слизистой оболочки желудка (гастрит и другие поражения слизистой). Микроскопическое исследование желудочного сока. Микроскопия позволяет судить о нарушении эвакуаторной функции и о состоянии слизистой оболочки желудка. Микроскопические исследования имеют значение в порции натощак. Элементы, встречающиеся при нарушении эвакуаторной функции желудка: - крахмальные зёрна - красятся раствором Люголя в тёмно-синий цвет. В нормальном желудочном соке их обнаруживают только после хлебного пробного завтрака. - растительная клетчатка непереваримая встречается только после пробного завтрака. - растительная клетчатка переваримая - в нормальном желудочном соке не встречается. - мышечные волокна - в норме не встречаются. - жир нейтральный - в норме нет. - дрожжевые грибы - в норме могут быть в незначительном количестве. - сарцины - в норме нет. - палочка молочно-кислого брожения. Все перечисленные выше элементы могут встречаться при нарушении эвакуации желудочного содержимого, вызванного стенозом привратника, опухолями привратника или другой локализации со сдавлением этой области и др. Элементы слизистой оболочки желудка: - слизь (если содержит воздух и плавает на поверхности, диагностическое значение не имеет). - эпителий цилиндрический. - эритроциты встречаются в слизи, окрашенной в коричневый цвет. Обнаружение в желудочном содержимом слизи, содержащей эпителий цилиндрический или их ядра, говорит о гастрите, язве в желудке, полипозе, раке и др. Слизь, содержащая клетки плоского эпителия (из полости рта) и альвеолярные макрофаги (из дыхательных путей) не имеет клинического значения. Состав и функции желчи. Печёночная желчь на 97,4% состоит из воды, на долю плотных веществ приходится 2,6%. Пузырная желчь содержит 86,6% воды, плотные вещества составляют 13,4%. Состоит желчь из жирных, желчных кислот, холестерина, билирубина, фосфолипидов, триацилглицеринов, слизи, натрия, калия, кальция, магния, хлоридов, солей углекислого кальция. Уменьшение количества желчных кислот нарушает стабильность желчи, и холестерин может выпадать в осадок. Образование желчи в печени протекает непрерывно, однако с явной суточной цикличностью. Ночью, когда печёночные клетки накапливают гликоген, желчь почти не вырабатывается, днём, наоборот, активно секретируется.

В сутки человек выделяет 500-1200 мл желчи (в среднем 10 мл на 1 кг веса). Выработка желчи резко колеблется в зависимости от многих факторов. Желчеобразование угнетают: 1) голодание; 2) гипоксия; 3) ослабление кровообращения в печени; 4) перегревание; 5) охлаждение; 6) физическая нагрузка; 7) избыток гормонов щитовидной железы; 8) сильные эмоции. Выработка желчи усиливается: 1) при поступлении белков и жира в кишечник; 2) при введении в 12-перстную кишку соляной кислоты; 3) при увеличении portalного кровообращения; 4) при всасывании желчи из кишечника; 5) при введении в организм инсулина, АКТГ, салицилатов, никотиновой и фолиевой кислот; 6) при употреблении соков овощей и фруктов; 7) алкоголя в небольших количествах; 8) при раздражении блуждающего нерва. Физиологическое значение желчи: 1) обеспечивает нормальное пищеварение, а также нормальную двигательную функцию кишечника; 2) участвует в нейтрализации кислого содержимого желудка, поступающего в 12-перстную кишку, тем самым создаются благоприятные условия для действия ферментов поджелудочной железы и кишечника; 3) активирует действие липазы; 4) эмульгирует жиры, способствуя увеличению соприкосновения жиров с липазой и улучшая их гидролиз; 5) обеспечивает всасывание переваренных жиров через кишечную стенку; 6)

составные части желчи регулируют перистальтику кишечника, действуя на нервный аппарат кишечной стенки; 7) участвует в обмене меди и железа. Выделение желчи в кишечник происходит в результате согласованного действия функций печени, желчного пузыря, общего желчного протока и сфинктера Одди. Вне фазы пищеварения желчный пузырь находится в постоянном движении. Именно такая моторная деятельность пузыря способствует сгущению желчи. Под влиянием пищевых факторов желчный пузырь сокращается, одновременно расслабляются сфинктеры желчного пузыря и сфинктер Одди, и желчь устремляется в кишечник. Желчь хранится в желчном пузыре, где происходит ее концентрирование благодаря частым сокращениям мышечной стенки пузыря. Слизистая желчного пузыря секretирует муцин, и пузырная желчь становится вязкой.

Зондирование 12-перстной кишки производится с диагностической целью. Содержимое двенадцатиперстной кишки, извлекаемое путем зондирования, представляет собой смесь желчи, секрета поджелудочной железы, секрета двенадцатиперстной кишки и иногда небольшого количества желудочного сока. Показания: 1) Заболевания желчного пузыря и желчных путей. 2) Для суждения функции поджелудочной железы. Противопоказания: 1) Язвенная болезнь желудка. 2) Язвенная болезнь 12-перстной кишки в стадии обострения. 3) Рак желудка. 4) Рак пищевода или его рубцовое сужение. 5) Варикозное расширение вен пищевода. 6) Острый холецистит. 7) Обострение хронического холецистита и желчекаменной болезни. 8) Острый панкреатит, протекающий с лихорадкой. Получают 3 порции желчи. Первая – порция «А» - «дуоденальная желчь», вторая – порция «В» - «пузырная желчь», третья - порция «С» - «печеночная желчь».

Физико-химическое исследование порций желчи проводится сразу после получения не позднее 30 минут. Цвет – порций «А» и «С» - золотисто-жёлтый, «В» - тёмно оливковый (очень тёмная при застой и воспалительном процессе). Количество: порция «А» - 15-20 мл, «В» - 40-45 мл, «С» - пока зонд находится в печёночных ходах. Увеличение порции «А» - при гемолитической желтухе, язве 12-ти перстной кишки. Увеличение «В» - при холецистоатонии, при застойных явлениях механического происхождения. Увеличение количества «С» - приобретённые или врождённые хеледеэктазии (расширение желчных ходов). Уменьшение желчи: при закупорке желчного протока, паренхиматозной желтухе и др. Консистенция «А» и «С» - слегка вязкая, «В» - вязкая. Прозрачность: в норме прозрачна. Помутнение от попадания в желчь желудочного сока. При воспалительных процессах обычно появляются хлопья, слизь, форменные элементы, микрофлора. Удельный вес порции «А» - 1007-1015, «В» - 1016-1034, «С» - 1007-1010. Это отражает концентрацию твёрдых частиц, в частности, билирубина. Уменьшение удельного веса «В» - говорит о пониженной концентрационной способности желчного пузыря. Повышение удельного веса - о сгущении желчи, это бывает при застое желчном пузыре (воспалительный процесс, атония), желчекаменной болезни, при дискинезиях. Реакция: «В» - 6,5-7,3, «С» - печеночная 7,5-8,2 при воспалительных процессах Ph 4-4,5. Химическое: Холестерин Билирубин Порции «А» и «С» - 1,04-2,08 Ммоль/л Порция «В» - 5,2-10,4 Ммоль/л Концентрация холестерина «В» и «С» - повышается при хронических холециститах и желчекаменной болезни. Порции «А» и «С» - 513,12-1026,24 Мкмоль/л Порция «В» - 1710,4-3420,8 Мкмоль/л Повышение в «А» и «В» указывает на застой и сгущение желчи, а понижение - о нарушении концентрационной функции желчного пузыря.

Микроскопическое исследование желчи. Нормальная желчь не содержит почти клеточных элементов, иногда единичные кристаллы холестерина. - эритроциты - округлые безъядерные клетки. Диагностическое значение не имеют, так как появление их может быть связано с травмой во время зондирования. - лейкоциты - могут попадать из полости рта, желудка, органов дыхания. Диагностическое значение имеют лейкоциты в сочетании с цилиндрическим эпителием (воспалительный процесс). В порции «А» - дуоденит, «В» -

холецистит, «С» - ангиохолит. - эпителиальные клетки - цилиндрический эпителий в тяжах слизи ед. или пластами и обнаруживаются с лейкоцитами при воспалительном процессе (холецистите, холангите). - кристаллы: холестерин в норме - ед., имеет вид тонких бесцветных четырёхугольных пластинок с обломанным углом. Большое количество указывает на нарушение коллоидной устойчивости желчи, и говорят о желчном песке. - билирубинат Са – это золотисто-жёлтого, коричневого цвета аморфные крупинки. Это тоже говорит об изменении коллоидной устойчивости и калькулёзном холецистите. Часто встречается с кристаллами холестерина. - кристаллы жирных кислот и мыла в «В» порции (без примеси желудочного сока) указывают на падение рН в результате воспалительного процесса и понижении растворимости жирных кислот, об изменении коллоидной устойчивости (дискенизиях). - гельминты: печеночные китайские двуустки (в желчном пузыре и печени). - простейшие: лямблии в виде грушевидных форм (вегетат. форма) лямблиозный холецистит. - микролиты: компактные круглые и неправильной формы (многогранные) образования, состоящие из извести, слизи и холестерина. В нормальной желчи не обнаруживаются. Связано тоже с нарушением коллоидной стабильности желчи. Примечание: термином «песок» обозначают мелкие, распознаваемые только под микроскопом крупинки различной величины и окраски (бесцветные, преломляющие свет, коричневые) располагающиеся кучками в хлопьях слизи. «Песок» обычно находят вместе с микролитами, кристаллами холестерина и имеют значение, что и микролиты.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Перечислите и кратко опишите основные функции желудка.
2. Какая функция является наиболее важной и почему.
3. Опишите как происходит регуляция секреции желудочного сока. Какие гормоны и нервные механизмы в этом участвуют.
4. Почему среда в желудке является резко кислой и какие клетки слизистой желудка отвечают за выработку соляной кислоты и как регулируется их активность.
5. Почему среда в желудке является сильно кислой.
6. Какие клетки слизистой желудка отвечают за выработку соляной кислоты и как регулируется их активность.

## Лекция №9

### Тема лекции Характер желудочного содержимого при заболеваниях желудка

План лекций:

1. Состав желудочного содержимого при заболеваниях желудка.
2. Исследования желудочного содержимого при патологии.

Главные клетки секретируют пепсиногени желудочную липазу, устойчивую в кислой среде, а также прохимозин. В просвете желудка пепсиноген под влиянием соляной кислоты превращается в пепсин.

Желудочное содержимое (или сок) является бесцветной прозрачной жидкостью кислой реакции без особого запаха. Она содержит в качестве основных составляющих солянную кислоту, пищеварительные ферменты (особые активные вещества организма человека, расщепляющие пищевые продукты). Кроме этого, в желудке обнаруживаются различные минеральные соли (хлориды, сульфаты) и низкомолекулярные органические соединения (мочевина, аммиак только у лиц, инфицированных Helicobacter pylori (правда, это 60–80 % всего населения); определение аммиака в желудке – тест на наличие Helicobacter pylori, глюкоза). Присутствующая в желудке соляная кислота создает оптимальную среду для действия желудочных ферментов, способствует разбуханию пищевых белков, подготавливая их к расщеплению, участвует в возбуждении активности желез желудка и косвенно – поджелудочной железы, является одним из регулировщиков двигательной активности желудка и толстого кишечника, оказывает губительное влияние на вредные микроорганизмы и имеет ряд других свойств.

Липаза – фермент, участвующий в расщеплении жиров. В желудке ее немного, она играет в основном «регуляторную» роль: после расщепления небольшого количества поступивших с пищей жиров мизерным количеством липазы желудочного сока продукты расщепления поступают в кровь и, воздействуя на местные и высшие механизмы регуляции секреции панкреатического и кишечного соков, регулируют качество и количество липаз поджелудочной железы и кишечного сока, необходимое для расщепления съеденного жира. Гастромуко-протеин (внутренний фактор Кастла) обеспечивает усвоение витамина В<sub>12</sub> в кишечнике, тем самым предотвращая развитие опасного для жизни заболевания (пернициозной анемии). В клетках желудочной стенки вырабатывается гормон (активное вещество, отвечающее за ряд функций в организме) гастрин, регулирующий выработку соляной кислоты и ферментов. Муцин – комплекс таких веществ, как слизь и бикарбонаты (соли), защищающие клетки стенок желудка от переваривания своими же ферментами и кислотой.

**Методы функционального исследования желудка можно разделить на две большие группы:**

1) зондовые методы (одномоментный способ – извлечение желудочного содержимого толстым зондом, фракционный способ – извлечение желудочного содержимого тонким зондом, электрометрический способ определения pH желудка с применением зонда специальной конструкции;

2) беззондовые методы (ионообменные методы, гастроацидотесты, радиотелеметрический метод – эндорадиозондирование, определение уропепсина).

Зондовые методы исследования: одномоментный способ исследования желудочного содержимого дает лишь приблизительное представление о функциональном состоянии желудка. Оно сохраняет свое значение преимущественно при массовых скрининговых обследованиях. Накануне обследуемому дают легкий ужин. Затем перед исследованием (утром натощак) он получает небольшой кусочек черствого белого хлеба и 2 стакана несладкого чая. Спустя 45–60 мин. (в период максимальной секреции) извлекают все содержимое желудка с помощью толстого зонда, который вводят на глубину 45–50 см. Интерпретирование метода: с помощью одномоментного метода можно определить в

какой-то степени секреторную и эвакуаторную (двигательную) функции желудка, кислотность желудочного содержимого. О секреторной и эвакуаторной функциях судят по количеству полученного желудочного содержимого и коэффициенту расслоения. В норме количество извлекаемого толстым зондом содержимого равно 100–120 мл; коэффициент расслоения: отношение нижнего плотного слоя (измельченного хлеба) к верхнему слою равняется 1: 1 или 1: 2. Если извлекается большее, чем в норме, количество желудочного содержимого (200–300 мл) и при этом отмечается преобладание жидкой части, то можно думать об усиленной секреции или застой в желудке. И наоборот, малое количество (30–40 мл) с преобладанием плотной части свидетельствует о пониженной секреции желудка или о быстром его опорожнении. По степени распада хлеба (химикизации) судят о химических качествах желудочного содержимого, т.е. об ориентировочном уровне соляной кислоты и активности ферментов. При хорошей химикизации хлеб выглядит измельченным в виде однородной кашицы, при плохом разложении обнаруживаются грубые куски и комковатая масса. Более точные данные о кислотности желудочного содержимого определяют специальный метод исследования. Титрационный метод исследования кислотности желудочного содержимого включает в себя определение общей кислотности, [свободной](#) и [связанной соляной кислоты](#).

Определение общей кислотности: под общей кислотностью понимается суммарная кислотность всех кислых факторов, которые находятся в нормальном и патологическом желудочном содержимом (свободная и связанная соляная кислота, органические кислоты: [молочная](#), [уксусная](#), [масляная](#), кислые соли). Определение общей кислотности производят при помощи специального индикатора фенолфталеина (в кислых условиях он бесцветный, при щелачивании среды приобретает розовую окраску) методом титрования с раствором едкого натра. В норме общая [кислотность](#) соответствует 40–60 титрационным единицам. Уровень общей кислотности в основном определяется содержанием свободной соляной кислоты. Если имеется недостаток соляной кислоты, то общая кислотность будет снижена.

Определение свободной соляной кислоты: если соляная кислота содержится в желудке в виде отдельных ионов водорода и хлоридов, ее называют свободной. Определяют свободную кислоту с помощью индикатора конго красного. В присутствии свободной соляной кислоты он становится ярко-красным, при ее отсутствии имеет желтый цвет. Конго красный в присутствии кислоты синеет. К 5 мл желудочного сока добавляют 1–2 капли 0,5 %-ного спиртового раствора конго красного, титруют до появления оранжево-желтого цвета (цвет «семга»). Титр свободной соляной кислоты вычисляют так же, как и при определении общей кислотности. Уровень свободной соляной кислоты у здорового человека соответствует 20–40 титрационным единицам. Исследование желудочного содержимого с помощью толстого зонда дает лишь ориентировочное представление о кислотообразующей функции [желудка](#). Например, низкие или нулевые значения свободной соляной кислоты еще не говорят о снижении или плохой работе желудка, поскольку получают всего лишь одну порцию, бывает и недостаток фильтрования желудочного сока (в результате он смешан с завтраком), все это искажает истинное содержание кислоты в желудке. Определение связанной соляной кислоты: если соляная кислота находится в желудке в комплексе с белками, она называется связанной. Ее определяют с помощью индикатора, который в кислой среде имеет желтую окраску и становится фиолетовым при содержании связанной соляной кислоты. В норме он равняется 8—16 титрационным единицам. Увеличение количества связанной соляной кислоты отмечается при накоплении в желудке продуктов белкового распада (при воспалении слизистой оболочки желудка, распаде злокачественной опухоли).

Фракционный способ: извлечение желудочного содержимого при данном методе осуществляют тонким зондом. Этот метод, в отличие от одномоментного, позволяет проследить динамику изменений в желудочном соке. Фракционное исследование, как

правило, разбивают на два этапа: исследование нестимулированной (базальной, или начальной, секреции); исследование стимулированной (с применением раздражителя) секреции. Исследование нестимулированной секреции: испытуемому натощак вводят тонкий зонд на глубину около 55–60 см так, чтобы конец зонда находился в нижней трети желудка (практически зонд вводят по формуле: длина введенного зонда соответствует росту исследуемого минус 100 см). С помощью большого шприца, надетого на зонд, извлекают все содержимое желудка и получают тощаковую порцию. Потом в течение 1 ч исследуют продуктивность голодного желудка – базальную секрецию. Для этого через каждые 15 мин. откачивают все желудочное содержимое в отдельные сосуды (всего должно быть четыре порции). Лучший вариант – откачивать все содержимое непрерывно в течение 1 ч, меняя сосуды, это позволяет избежать потерь желудочного сока и учесть полную секрецию желудка за 1 ч.

При исследовании стимулированной секреции в настоящее время применяют инъекционные стимуляторы, которые вводят в виде укола шприцом. Пищевые раздражители (капустный сок, бульон, алкоголь) ушли в прошлое. К жидким раздражителям относятся [гистамин](#), пентагастрин. Гистамин влияет на периферические нервные волокна желудка и непосредственно на секреторные железы. Инсулин же стимулирует деятельность через парасимпатический отдел нервной системы. Преимуществами этих жидкых раздражителей являются сильная стимуляция желез и активная выработка желудочного сока, который лишен посторонних примесей. К недостаткам относятся высокая частота возникновения побочных эффектов в виде падения уровня сахара крови, головокружения, шум в ушах, поскольку гистамин и инсулин – высокоактивные вещества. Гистамин обычно вводят в дозе 0,01 мг на 1 кг массы обследуемого. При применении больших доз необходимо принимать антигистаминные средства (тавегил, лоратадин, пипольфен). Такая максимально введенная доза раздражителя используется для проверки предельных возможностей желудка секретировать соляную кислоту. Аналогом гистамина (но без его побочных эффектов) является гисталог, его доза соответствует 25–50 мг и применяется без антигистаминных средств. Инсулин вводят в дозе 12 ЕД подкожно и 0,15 ЕД на 1 кг массы тела внутривенно. В настоящее время также широко используются синтетические аналоги гастринина (пентагастрин), которые дают очень хороший эффект.

Методика исследования желудочной секреции: гистамин вводят подкожно однократно или двукратно. При однократном введении чистый желудочный сок извлекают в течение 1 ч, а при двукратном – в течение 2 ч. Откачивание лучше проводить непрерывно, меняя сосуды через каждые 15 мин., всего 4 порции. Общее количество чистого желудочного сока, полученного за исследование, составит «чистое напряжение» секреции (в норме 100–150 мл). Оценка фракционного способа: он дает возможность оценить функцию желудка натощак, отчасти эвакуаторную, кислотообразующую функцию желудка. В норме натощак можно получить от 5 до 40 мл желудочного содержимого нейтральной или слабокислой реакции. Увеличение количества продукции желудочного сока натощак наблюдается у лиц с повышенным тонусом парасимпатической системы, при долгом злоупотреблении курением, при язвенной болезни, задержке пищи в желудке (при сужении выходного отдела желудка и др.). Содержимое желудка натощак у здоровых людей не содержит или содержит небольшое количество соляной кислоты и пищеварительных ферментов, при этом общая кислотность составляет 20–30 титрационных единиц. О секреторной и немногой об эвакуаторной функции желудка судят по состоянию желудка натощак (по напряжению секреции). Базальная секреция у здоровых людей составляет 50–100 мл. Исследование кислотообразующей функции будет рассмотрено в соответствующем разделе.

Беззондовые методы исследования показаны у людей, имеющих ряд тяжелых заболеваний, таких как гипертоническая болезнь, пороки сердца, желудочные кровотечения, аневризмы аорты, а также у пожилых и у детей. Подавляющее большинство

этих методов основано на приеме внутрь специальных ионообменных смол, содержащих какое-нибудь легкоисследуемое вещество малой молекулярной массы (краситель). В желудочной среде водородные ионы вступают в соединение с ионообменной смолой, освобождая аналогичное количество низкомолекулярного соединения, которое количественным методом определяется в моче. При беззондовых исследованиях широкое применение нашел предложенный шведскими учеными гастротест. В состав гастротеста входят две таблетки кофеин-бензоат натрия по 0,2 г и 3 таблетки красящего вещества по 0,05 г. Краситель растворяется в желудке в том количестве, которое соответствует количеству соляной кислоты, и затем поступает в мочу.

Кислотообразующая функция желудка исследуется как беззондовыми, так и зондовыми методами. Прежде чем говорить об исследованиях, несколько слов о происхождении кислоты в желудке. Регулярное выделение определенного количества соляной кислоты железами желудка является обязательным условием нормального протекания процессов пищеварения. Кислотообразование обеспечивает главным образом две важнейшие функции: интенсивность разложения белков в желудке за счет активации ферментов и разрушения белков; регуляцию пищеварения за счет воздействия соляной кислоты на многочисленные рецепторы в желудочной стенке. Кроме того, соляная кислота угнетает рост болезнесторной микрофлоры в желудке. Нарушение кислотообразования может явиться причиной различных заболеваний желудочно-кишечного тракта. Повышение кислотопродукции сопровождается развитием так называемых кислотозависимых заболеваний: язвенной болезни, рефлюкс-эзофагита, панкреатита и т.д. Снижение кислотопродукции находится в определенной связи с развитием новообразований желудка, нарушением микробной среды желудочно-кишечного тракта и, как следствие, нарушением процессов пищеварения в тонком кишечнике. В секреции ферментов и соляной кислоты участвуют железы желудка, которые подразделяются на фундальные (расположенные в теле желудка), кардиальные (расположенные в начале желудка) и пилорические (расположенные у выхода из желудка).

*Фундальные железы* вырабатывают основные компоненты желудочного сока: пепсиноген (предшественник фермента) и соляную кислоту.

*Слизистые клетки* имеются во всех отделах желудка. Эти клетки секретируют слизь. Их важнейшая функция – выработка слизи, защищающей слизистую от кислоты.

*Париетальные клетки* – крупные клетки, которые выделяют ионы водорода и хлора; соединяясь, они образуют соляную кислоту. Также эти клетки образуют внутренний фактор Кастла.

Исследование ферmentообразующей функции проводят чаще всего беззондовыми методами. Наиболее распространенным из них является определение уропепсина (косвенный метод). Данное исследование проводят в комплексе с остальными. Интерпретировать результаты необходимо, сравнивая с другими. За определенный промежуток собирают мочу (чаще за 2 ч) и подсчитывают количество.

### **Особенности кислотообразующей и секреторной функции желудка при некоторых распространенных заболеваниях желудка**

**Язвенная болезнь:** для данной патологии желудка характерно состояние повышенной возбудимости всех функций этого органа. В порции натощак отмечаются гиперсекреция и повышенная кислотность (общая кислотность достигает 60–80 титрационных единиц). Хронический гастрит типа В: при нем отмечается тенденция к низким показателям кислотности и секреции. При раковых поражениях желудка количество желудочного содержимого может резко снижаться (вплоть до нескольких миллилитров жидкости). При опухолях, суживающих выходной просвет желудка, почти всегда извлекают большое количество содержимого, в котором обнаруживают остатки пищевых продуктов. Микроскопическое исследование содержимого желудка имеет скорее прикладное значение. Клеточный состав желудочного сока подвергается значительным

изменениям под действием соляной кислоты. Главными обнаруживаемыми клетками является цилиндрический эпителий – клетки конической формы с овальным ядром. Обнаружаются они в слизи при уменьшении или отсутствии свободной соляной кислоты в желудочном содержимом. Как правило, этих клеток имеется в достаточном количестве, поскольку клетки стенки желудка имеют наибольшую скорость обновления (желудочный покров полностью меняется за 3–4 дня). Слизь обнаруживается в виде полупрозрачных тяжей. Увеличение количества слизи отмечается при воспалительных состояниях слизистой оболочки желудка. В желудочном содержимом при таких патологиях, как язвенная болезнь, опухоль желудка, можно встретить клетки крови (эритроциты), которые меняются под действием соляной кислоты. О наличии крови под микроскопом можно судить по участкам слизи, окрашенным в коричневый цвет. При застойном содержимом желудка (при недостаточной двигательной активности, сужении выходного отдела желудка) можно встретить зерна крахмала, капли жира, растительные волокна, мышечные волокна и дрожжевые грибки, имеющие вид перевязанных тюков. В желудочном содержимом без свободной соляной кислоты можно обнаружить лактобациллы и другие кишечные бактерии.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какие методы исследования используются для определения pH дуоденального содержимого. Опишите принципы каждого метода и их преимущества или недостатки.
2. Какие методы используются для определения содержания желчных кислот и как их концентрация может помочь в диагностике заболеваний.
3. Какие методы используются для определения концентрации солей в дуоденальном содержимом и почему это важно для диагностики.
4. Какие методы используются для определения электролитного состава дуоденального содержимого. Приведите примеры и объясните их специфику.
5. Как изменяется pH желудочного содержимого при гиперсекреции и гипосекреции желудочной кислоты.
6. Какие изменения в цвете и консистенции желудочного содержимого могут указывать на наличие язвенной болезни
7. Какое значение имеют примеси крови в желудочном содержимом при гастрите и других заболеваний желудка.
8. Как можно определить наличие желчи в желудочном содержимом и что это может свидетельствовать о состоянии желудка.

## Лекция 10

### Способы получения дуоденального содержимого

#### **План лекций:**

1. Что такое дуоденальное содержимое.
2. Состав дуоденального содержимого.
3. Способы получения дуоденального содержимого.

**Методы получения дуоденального содержимого.** Общие принципы оценки физических свойств и микроскопии дуоденального содержимого – 21 мин.

Исследование содержимого двенадцатиперстной кишки имеет большое значение для диагностики заболеваний печени, желчевыводящей системы, поджелудочной железы. Для получения дуоденального содержимого используется тонкий зонд с металлической оливой на конце и метками через каждые 10 см. Зонд вводят утром натощак, в положении пациента сидя, до метки 50 см.

#### **Трехфазный метод**

*Фаза 1* — получение порции А. Дуоденальная желчь поступает самостоятельно. Первые фракции желчи обычно мутноватые, содержат примесь желудочного содержимого. Чтобы избежать этого, можно пользоваться двухканальным зондом. Обычно за 20—30 мин поступает 15—40 мл прозрачной, золотисто-желтого цвета желчи.

*Фаза 2* — получение порции В (пузырная желчь). Для получения этой порции необходимо вызвать раскрытие сфинктера и сокращение желчного пузыря. Это достигается введением через зонд возбудителей сокращения желчного пузыря: 33% раствора сульфата магния, 10% раствора сорбита. Можно ввести холецистокинин (75 ЕД. в 10 мл изотонического раствора хлорида натрия внутривенно) или питуитрин (5 ЕД внутримышечно), вызывающие значительное сокращение желчного пузыря. После введения раздражителя зонд пережимают на 2—3 мин. Затем зажим снимают и собирают пузырную желчь. После введения раздражителя выделение желчи прекращается из-за спазма сфинктера Одди. Это продолжается 4—6 мин после введения раствора сульфата магния. Это время удлиняется при повышении тонуса сфинктера Одди и укорачивается при его гипотонии. Желчь порции В густая, темно-оливкового (коричневого) цвета, прозрачная. Пузырная желчь выделяется свободно в течение 20-30 мин. За этот период поступает 50-60 мл желчи. Выделение пузырной желчи связано с положительным рефлексом Мельцер-Лайона — сочетанным сокращением желчного пузыря с расслаблением мускулатуры сфинктеров, пузырного и Одди.

*Фаза 3* — получение порции С (печеночная желчь). Постепенно пузырная желчь начинает светлеть и выделяется золотисто-желтая, прозрачная желчь. Эта порция выделяется из печеночных протоков. Продолжительность выделения 20-30 мин, количество - 15-20 мл. После получения порции С зонд удаляют.

#### **Фракционный (многокомпонентный) метод**

После введения зонда в двенадцатиперстную кишку получают 5 фракций желчи, соответствующих определенным фазам желчевыделения.

/фаза — «время общего желчного протока» — начинается с момента попадания зонда в двенадцатиперстную кишку и длится до введения раздражителя. У здорового человека эта фаза длится 20-30 мин (15—40 мл золотисто-желтой желчи).

// фаза — закрытого сфинктера Одди. Эта фаза соответствует времени от введения через зонд раствора магния сульфата до появления из зонда новой порции золотисто-желтой желчи. В норме она длится 4—6 мин. Она удлиняется при гипертонусе сфинктера Одди или наличии механического препятствия и укорачивается при гипотонии сфинктера. При гипотонии желчь начинает выделяться через 1—2 мин.

*III фаза* — выделение золотисто-желтого содержимого шейного протока и шейки желчного пузыря. Продолжительность фазы 3—4 мин. За это время выделяется 3—5 мл желчи.

*IVфаза* — получение пузырной желчи. Начинается появлением темно-коричневой пузырной желчи. В норме за 20—30 мин выделяется 30—60 мл желчи.

*Vфаза* — печеночной желчи. Начинается появлением золотисто-желтой желчи из печеночных ходов и печени. За 20-30 мин выделяется 15-20 мл желчи.

Все пробы желчи подвергают макроскопическому, микроскопическому и химическому исследованию.

**Микроскопическое исследование желчи.** Результаты микроскопического исследования желчи позволяют судить в основном об изменении ее коллоидальной устойчивости и наличии паразитарной инвазии. Микроскопическое исследование дуodenального содержимого необходимо проводить сразу после получения каждой порции. У здоровых людей желчь практически не содержит никаких клеточных элементов. Выявленные при дуоденальном зондировании лейкоциты чаще всего имеют внепеченоочное происхождение, так как в желчи лейкоциты разрушаются в течение 5—10 мин под действием желчных кислот.

Среди неклеточных образований важное значение имеют **кристаллические образования**. Чаще всего в желчи выявляют кристаллы холестерина (тонкие бесцветные четырехугольные пластинки с обломанным углом) и билирубинат кальция (аморфные крупинки золотисто-желтого и коричневого цвета). В небольших количествах они могут встречаться у здоровых людей. При выявлении большого количества кристаллов можно предположить холелитиаз.

**Исследование на простейшие и гельминты.** В дуоденальном содержимом могут обнаруживаться лямблии, описторхи, яйца печеночной, кошачьей и китайской двуусток и др. При **бактериологическом исследовании** желчь для посева берут в стерильных условиях и определяют рост микроорганизмов во всех порциях. У большинства здоровых людей желчь стерильна.

**Биохимическое исследование желчи** позволяет судить о концентрационной функции желчного пузыря и о коллоидальной устойчивости желчи. В клинической практике наиболее часто определяют в желчи содержание **холестерина, желчных кислот, билирубина, липидного комплекса, уробилина, белка**.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Что такое дуоденальное содержимое.
2. Состав дуоденального содержимого.
3. Способы получения дуоденального содержимого.