

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ УКРАИНЫ
ЗАПОРОЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра внутренних болезней №2

АМБУЛАТОРНОЕ МОНИТОРИРОВАНИЕ
ЭКГ и АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ
ФОНОКАРДИОГРАФИЯ
ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ В
ПУЛЬМОНОЛОГИИ И ГАСТРОЭНТЕРОЛОГИИ

Учебно-методическое пособие
к практическим занятиям по функциональной диагностике, часть 2
для студентов VI курса медицинских факультетов

Учебно-методическое пособие составили:

Зав.кафедрой внутренних болезней №2

| | |
|--------------------|------------------|
| д.мед.н. профессор | - Визир В.А. |
| д.мед.н. профессор | - Березин А.Е. |
| к.мед.н. доцент | - Приходько И.Б. |
| к.мед.н. доцент | - Демиденко А.В. |
| к.мед.н. ассистент | - Заика И.В.. |

Пособие предназначено студентам медицинских ВУЗов, обучающихся по специальностям «Лечебное дело» и «Педиатрия», для помощи в изучении курса функциональной диагностики. Часть 2 освещает вопросы основных разделов функциональной диагностики в клинике внутренних болезней.

Технический редактор - Писанко О.В..

Амбулаторное мониторирование ЭКГ и артериального давления. Фонокардиография. Избранные вопросы функциональной диагностики в пульмонологии и гастроэнтерологии /Учебно-методическое пособие для аудиторной и внеаудиторной работы студентов 6 курса, часть 2. - Запорожье, ЗГМУ, 2016. – 73 с.

Пособие утверждено на заседании ЦМС ЗГМУ 02.06.2016, протокол №5 и рекомендовано для использования в учебном процессе.

СОДЕРЖАНИЕ

| | стр. |
|--|------|
| Амбулаторный мониторинг ЭКГ по Холтеру _____ | 4 |
| Оценка вариабельности ритма сердца _____ | 26 |
| Суточное мониторирование АД _____ | 31 |
| Фонокардиография (ФКГ) _____ | 35 |
| Исследование вентиляционной функции легких _____ | 46 |
| Фиброгастродуоденоскопия _____ | 63 |
| Внутрижелудочная рН-метрия _____ | 70 |

**Амбулаторное мониторирование ЭКГ по Холтеру.
Анализ variability сердечного ритма.
Суточное мониторирование артериального давления.
Фонокардиография.**

Количество учебных часов – 6.

Самостоятельной работы – 3

I. Актуальность темы.

Суточное мониторирование артериального давления (СМАД) используется в качестве дополнительного метода обследования пациентов, особенно с артериальной гипертензией. В настоящее время методика находит всё большее признание у врачей, т.к. результаты СМАД позволяют уточнить диагноз и тактику ведения пациентов, оценить степень сердечно-сосудистого риска. Для получения максимальной информации требуется соблюдение ряда рекомендаций по подготовке, технологии проведения, редактированию и оценки данных, формированию заключений. СМАД позволяет более точно определить уровень АД в реальных условиях, как правило, типичных для пациента: амбулаторных, рабочего и/или выходного дня, во время физических и/или эмоциональных нагрузок, в дневные и ночные часы, на фоне лекарственной терапии или при её отсутствии. Суточное мониторирование АД не заменяет традиционных измерений АД, позволяя оптимально сочетать клиническую информацию и функциональные методы исследования.

II. Учебные цели занятия.

В процессе занятия студент должен знать (α -I):

- принцип метода фонокардиографии;
- методы анализа тонов и шумов, принцип диагностики пороков сердца по данным ФКГ;
- основные критерии отбора пациентов для проведения СМАД, холтеровского мониторирования ЭКГ и кардиоритмографии;
- оценка variability сердечного ритма.

Уметь (α -II):

- Провести больному ФКГ, СМАД, холтеровское мониторирование ЭКГ, сформулировать заключение и дать клиническую оценку полученным данным.

Ознакомиться (α -III): с организацией работы кабинета функциональной диагностики базового лечебного учреждения, с методиками проведения ФКГ, СМАД, холтеровского мониторирования ЭКГ на аппаратуре кафедры и в кабинетах функциональной диагностики базового лечебного учреждения, методами оценки полученных результатов.

III. Цели развития личности (воспитательные цели):

Обсудить деонтологические аспекты при работе врача с пациентами, имеющими показания к проведению функциональных методов исследования, психологические аспекты выявляемых нарушений, роль врача в их коррекции, правовые аспекты и вопросы профессиональной ответственности врача в определении алгоритма проведения указанных процедур.

IV. Содержание основных понятий и определений по теме занятия.

1. Амбулаторный мониторинг ЭКГ

1.1. Показания к проведению суточного мониторирования ЭКГ

1. Наличие у больного жалоб, обусловленных нарушением ритма сердца (сердцебиение, эпизоды потери сознания головокружение, перебои в работе сердца).
2. Оценка риска возникновения опасной для жизни аритмии у пациентов при отсутствии отмеченных жалоб при таких заболеваниях:
 - гипертрофическая кардиомиопатия
 - инфаркт миокард, осложненный сердечной недостаточностью или нарушением ритма
 - синдром удлиненного интервала QT.
3. Оценка эффективности антиаритмической терапии или проаритмогенных эффектов.
4. Оценка работы электрокардиостимулятора.
5. Оценка тяжести ишемии миокарда.

6. Оценка вариабельности ритма сердца (BPC).
7. Оценка суточной динамики интервала QT при предположении о наличии синдрома удлиненного интервала QT.

Холтеровское мониторирование малоинформативно:

- у больных со стабильной стенокардией без нарушения ритма и симптомов сердечной недостаточности
- у больных с бессимптомным пролапсом митрального клапана
- при отсутствии симптомов у больных при нечастом возникновении нарушений ритма сердца, которые влекут потерю сознания во время выполнения профессиональной работы, что может составлять угрозу для окружающих. При таких ситуациях вероятность регистрации нарушений ритма во время суточного мониторирования ЭКГ незначительна, то есть, результат исследования не позволяет сделать достоверные выводы.

1.2. Установка регистратора и инструктаж пациента

Для наложения электродов выбирают область грудной стенки с наименьшей подвижностью, небольшим количеством жировой клетчатки и мышц. Во время холтеровского мониторирования чаще всего используют модифицированные грудные отведения CS_{31} и CM_{35} . Запись, зарегистрированная в отведении CM_{35} (негативный электрод – в правом подключичной области, позитивный – в позиции V_5), приблизительно отвечает обычной ЭКГ в отведении V_5 , иногда также – в II стандартном отведении. В этом отведении лучше всего видно зубец R, который в норме выше, чем зубец T. Поэтому в этом отведении лучше всего анализировать нарушения ритма сердца. В отведении CM_{35} также хорошо видны изменения сегмента ST, который отображает процессы реполяризации в переднебоковой стенке левого желудочка. Отведение CS_{31} (негативный электрод - в левой подключичной области, позитивный – в позиции V_1) отвечает отведению V_1 .

В этом отведении хорошо виден зубец R, который имеет ключевое значение в диагностике суправентрикулярных нарушений ритма, а также для анализа нарушений атриовентрикулярной и внутрижелудочковой проводимости.

мости. Для диагностики нарушений ритма достаточно двух отведений, оси которых пересекаются под прямым или близким к нему углом. Для диагностики ишемии миокарда необходимо использовать не меньше трех отведений, которые в полной мере отображают процессы реполяризации во всех стенках миокарда левого желудочка. Места наложения электродов приведены в табл. 1.

Таблица 1.

Места наложения электродов во время проведения холтеровского мониторинга ЭКГ

| Отведение | Электрод «-» | Электрод «+» | Резюме |
|-----------|--|----------------------------|--|
| CS_1 | Левая подключичная область по передней подмышечной линии | Позиция V ₁ | Более четкая визуализация зубца Р; напоминает запись в отведении V ₁ стандартной ЭКГ, используют для анализа нарушений ритма и проводимости |
| CS_2 | То же | Позиция V ₂ | Отвечает отведению V ₂ стандартной ЭКГ, используют для диагностики ишемии миокарда передней стенки левого желудочка |
| CS_2 | Левая подключичная область вблизи 1/3 ключицы от грудины | Позиция V ₂ | Используют для оценки функции двухкамерного электрокардиостимулятора |
| CS_3 | Левая подключичная область по передней подмышечной линии | Позиция V ₃ | Отвечает отведению V ₄ стандартной ЭКГ, используют для диагностики ишемии миокарда передней стенки левого желудочка |
| CM_5 | Рукоятка грудины справа | Позиция V ₅ | Отвечает отведениям II и V ₅ стандартной ЭКГ, используют для диагностики ишемии миокарда нижней (задней) стенки левого желудочка |
| IS | Левая подключичная область | Левый тазобедренный сустав | Отвечает отведению III стандартной ЭКГ используют для диагностики ишемии миокарда нижней (задней) стенки левого желудочка |

| | | | |
|--|--|--|---|
| Johnso n Околопоз- во- ночная об- ласть | Т VI–Т VII позвон- ки | Позиция V ₁ или V ₂ | Отвечает отведению III стандартной ЭКГ используют для диагностики ишемии миокарда нижней (задней) стенки левого желудочка |
| S1 | Рукоятка грудины справа | Позиция V ₆ | Используют для диагностики ишемии миокарда Задне- базальных участков левого желудочка (за Слапаком–S ₁) |
| S2 | Рукоятка грудины слева | Позиция V ₆ | Используют для диагностики ишемии миокарда задне- базальных участков левого желудочка (по Слапаку–S ₂) |
| S3 | Левая подключич- ная область | Позиция V ₆ | Используют для диагностики ишемии миокарда задне- базальных участков левого желудочка (по Слапаку–S ₃) |
| CS_4 | Левая подключич- ная область | Левая средне- ключичная ли- ния, четвертое межреберье | Отвечает отведению V4 стандартной ЭКГ (отведение по Небу), используют для диагностики ишемии мио- карда верхушки сердца |
| CM_4 | Рукоятка грудины справа | Позиция V ₆ | Отвечает отведению II стан- дартной ЭКГ (отведение по Небу), используют для ди- агностики ишемии миокарда передней стенки левого же- лудочка |
| Y | Левая Околопозво- ночная линия вто- рое межреберье | В области ме- чевидного от- ростка | Используют для диагности- ки ишемии миокарда задней части межжелудочковой пе- регородки |

Дневник пациента

Аппарат работает непрерывно. В связи с этим в дневнике необходимо отображать

1. Род занятий (сон, лечение, прогулка, прием пищи, управление автомобилем, физическая нагрузка, психоэмоциональный стресс и др.).
2. Признаки заболевания (боль, покалывание, одышка, давление, сердцебиение, головокружение, недомогание, слабость).
3. Применение лекарственных средств (препарат, время введения).
4. Указать время начала и окончания занятий и жалоб.

Пациенты, у которых возникает боль в области груди, должны обращать внимание на следующие моменты

1. Характер боли (тупая, давящая, колющая).
2. Появление боли во время отдыха, нагрузки, эмоций, ночью.
3. Исчезновение боли самостоятельно (указать время).
4. Исчезновение боли после прекращения нагрузки (указать время).
5. Исчезновение боли после применения препаратов (указать время).
6. Другие причины.

В начале каждого исследования пациент знакомится со следующей информацией

1. Время обращения в лабораторию для снятия регистрирующего устройства.
2. Способ заполнения дневника пациента, показания к использованию кнопочного сигнализатора.
3. Запрещение водных гигиенических процедур.
4. Запрещение использования электрических подушек, одеял.
5. Запрещение манипуляций с регистратором.
6. Обязательный контроль за состоянием электродов и проводов, устранение дефекта при отклейке электродов или отсоединении проводов.

Искажение результатов холтеровского мониторирования

Наиболее частые причины артефактов:

- плохая подготовка кожи обследуемого

- так называемый «сухой» электрод (высыхание геля, которым насыщена губка, обеспечивающая контакт кожи с металлом, самостоятельное или во время наложения электрода)
- плохой контакт между составляющими цепи: кожа обследуемого – электрод – провод – главный кабель – регистратор
- нарушение проведения в проводе или в главном кабеле
- грязные или изношены головки
- плохое качество магнитной ленты
- плохое размагничивание ленты
- неисправный источник тока
- неисправный регистратор.

Для предотвращения появления артефактов необходимо тщательным образом выполнять следующие условия:

- правильное наложение электродов
- подготовка кожи перед наложением электродов
- использование рекомендуемых электродов
- контроль сопротивления на полюсах двухполюсных электродов
- использование экранированных проводов и кабелей с надежным их соединением
- контроль надежности соединения системы отведений
- прикрепление регистрирующей системы способом, который максимально исключает натяжение электродов, возникающего во время исследования
- контроль качества изображения ЭКГ на осциллокопе или на бумаге перед проведением исследования
- использование для записи только специальных, рекомендуемых производителем магнитных лент (при системах, которые нуждаются в их использовании)
- качественное размагничивание лент, использованных в предыдущих исследованиях

- очистка головки регистратора непосредственно перед каждым исследованием, головки анализирующей системы – ежедневно после анализа записи, использование специальных источников тока, рекомендуемых производителем
- контроль напряжения в источнике тока перед каждым исследованием
- ознакомления больного с методикой исследования, его целью и основными условиями.

1.2. Ритм сердца здорового человека

Минимальную частоту синусового ритма на протяжении суток, чаще во время сна, регистрируют у лиц школьного и юношеского возраста, с возрастом она постепенно увеличивается. Максимальная частота ритма сердца на протяжении суток составляет у младенцев 220 ударов в 1 мин, у детей возрастом 10–13 лет – 200 ударов в 1 мин, у взрослых – уменьшается. Слабовыраженную дисфункцию синусового узла во время проведения холтеровского мониторирования обнаруживают практически у всех здоровых лиц. Чаще это наблюдают во время сна в фазе быстрых движений глазных яблок.

Синусовая тахикардия

Синусовая тахикардия – учащение синусового ритма на протяжении суток в зависимости от естественной активности человека. У здоровых лиц во время значительной физической нагрузки ЧСС может быть 180 за 1 мин. Физическая или психоэмоциональная нагрузка, как правило, вызывает постепенное ускорение синусового ритма. Внезапное, не связанное с физической или психоэмоциональной нагрузкой, увеличение ЧСС свыше 120 за 1 мин, а иногда до 200 за 1 мин, следует интерпретировать как пароксизм синусовой тахикардии. Характерным признаком этой формы нарушения синусового ритма является неожиданное начало и неожиданное исчезновение при идентичности формы зубцов Р во время приступа тахикардии и спонтанного синусового ритма. Пароксизмальную синусовую тахикардию наблюдают преимущественно у пациентов среднего и старшего возраста, как правило, при органических заболеваниях сердца.

Синусовая брадикардия

Конкретной нижней границы частоты нормального синусового ритма в современных руководствах не приводится, однако, у взрослых замедление ЧСС меньше 50 за 1 мин в активный период и меньше 40 за 1 мин во время сна свидетельствует о подавлении функции синусового узла, связанном с гиперваготонией или органическим повреждением его анатомической структуры. ЭКГ признаки синусовой брадикардии предопределены синоаурикулярной блокадой II степени с проведением импульсов 2:1.

Критерии диагностики дисфункции синусового узла

1. Постоянная синусовая брадикардия: на протяжении всего периода мониторинга ЭКГ на протяжении 24 часов ЧСС не должна превышать 50 в 1 мин.
2. Синусовые паузы должны достигать 3–6 с.
3. Длительные или интермиттирующие периоды отказа синусового узла с замещающими ритмами из атриовентрикулярного соединения.
4. Документируемый синдром тахикардии, особенно с возобновлением редкого синусового ритма спонтанно после суправентрикулярной тахикардии.

Существуют определенные сложности в дифференциальной диагностике безусловного поражения синусового узла и его вегетативной дисфункции в результате повышения тонуса блуждающего нерва или снижения тонуса симпатического нерва. Вегетативная дисфункция синусового узла может быть проявлением повышенного тонуса блуждающего нерва у молодых людей, особенно спортсменов. Отличительным признаком синусовой брадикардии, предопределенной повышением тонуса блуждающего нерва, есть наличие синусовой аритмии во время вдоха, когда уменьшается интервал R–R и увеличивается длительность интервала P–Q. При поражении синусового узла вдох не влияет на частоту ритма. Важное значение в диагностике имеет изучение циркадного ритма. Отношение ЧСС день/ночь при синусовой брадикардии, вызванной повышением тонуса блуждающего нерва, составляет свыше 1,0, а у больных с синдромом слабости синусового узла (СССУ) –

меньше 1,0. Так же для диагностики СССУ используют показатели ВРС: SDNN, SDANN, SDNNind, которые при этой патологии снижены.

Синусовая аритмия

Нерегулярность синусового ритма с укорочением или удлинением интервалов P–P хотя бы на 10% относительно таких в предыдущем цикле, наблюдают у всех обследуемых пациентов. Изменение длительности интервалов P–P в границах от 50 до 100% часто возникает во время сна у пациентов молодого возраста значительно реже – среднего и старшего возраста. Для врача, который оценивает результаты холтеровского мониторирования, синусовая аритмия со значительными колебаниями длительности отдельных интервалов P–P составляет сложность во время дифференциальной диагностики с кратковременным отказом синусового узла. Если на фоне синусового ритма с длительностью основного цикла, например, 0,75 с появляется пауза длительностью 1,7 с между очередными зубцами P, то, в соответствии с критериями, которые используют в стандартной ЭКГ, диагностируют отказ синусового узла, поскольку:

- 1) зубец P синусового происхождения не зарегистрирован в периоде, большем чем 2 интервала P–P основного ритма;
- 2) пауза не была кратной длительности основного цикла.

Однако если для синусового ритма в этом исследовании характерны большие колебания длительности интервала P–P, синусовую аритмию диагностируют даже при появлении периодов удлинения или укорочения основного цикла сердца более чем на 100% длительности предыдущего цикла.

Синоаурикулярная блокада

Синоаурикулярная (СА) блокада характеризуется двумя типами на ЭКГ: типом Мобиц I и Мобиц II. Во время проведения холтеровского мониторирования наибольшие сложности заключаются в диагностике СА блокады с периодикой Венкебаха. ЭКГ признаки блокады II степени с периодикой Венкебаха зависят от соотношения числа проведенных к предсердиям и заблокированных синусовых импульсов.

ЭКГ признака блокады с периодикой Венкебаха должны отвечать трем основным критериям

- постепенное укорочение интервалов P–P перед выпадением комплекса P–QRS–T, аналогичное постепенному укорочению интервалов R–R в классической периодике Венкебаха в синусовом узле
- длительность интервала с выпадением комплекса P–QRS–T короче, чем длительность двух интервалов P–P основного ритма
- длительность интервала P–P после периодики Венкебаха больше, чем длительность интервала P–P перед выпадением комплекса P–QRS–T.

Во время оценки результатов холтеровского мониторирования наибольшие диагностические сомнения вызывают одиночные циклы периодики Венкебаха, которая появляется спорадически на протяжении суток, как правило, в ночное время.

Нарушение атриовентрикулярной проводимости

Отображением атриовентрикулярной проводимости на ЭКГ является интервал PQ. У взрослых длительность проведения импульса через правое предсердие, предсердно-желудочковый узел, предсердно-желудочковый пучок (Гиса) и волокна Пуркинье составляет 0,12–0,20 с, у лиц возрастом старше 50 лет – 0,12–0,23 с.

Внезапное удлинение интервала PQ более чем на 0,04 с в сравнении с длительностью предыдущего интервала PQ может быть интерпретировано как проявление нарушения атриовентрикулярной проводимости, даже если величина интервала PQ не превышает верхней границы нормы.

Принципы диагностики АВ-блокад всех степеней такие же, как при поверхностной ЭКГ.

Синдром преждевременного возбуждения желудочков

Укороченный (меньше 0,12 с) интервал PQ в сочетании с наличием Δ -волны и расширением комплекса QRS является одним из характерных признаков синдрома преждевременного возбуждения желудочков. Выявление во время холтеровского мониторирования периодического укорочения интервала PQ меньше 0,12 с может быть признаком:

- интермиттирующего синдрома преждевременного возбуждения желудочков с периодической блокадой дополнительного пути проведения;
- повышения тонуса симпатической части вегетативной нервной системы и ускорения ритма сердца во время физической и эмоциональной нагрузки;
- атриовентрикулярной диссоциации; при одинаковой частоте обоих интермиттирующих ритмов комплекс QRS эктопического ритма регистрируют непосредственно после зубца Р синусового происхождения;
- изменения водителя ритма; зубец Р эктопического ритма может быть позитивным в отведении CM35; незначительные изменения формы зубца Р могут быть не приняты во внимание и расценены как позиционные.

1.3. Суправентрикулярни аритмии

Предсердная экстрасистолия

После зубца Р во время предсердной экстрасистолы регистрируют комплекс QRS, похожий на комплекс во время синусового ритма с нормальным проведением. Иногда сложно различить зубец Р предсердной экстрасистолы, поскольку он «спрятан» в предыдущем зубце Т. Интервал Р–R предсердной экстрасистолы больше 0,11 с. Иногда зубец Р не проводится, что сопровождается паузой. Блокированные предсердные экстрасистолы – самая частая причина пауз.

Критерии диагностики фибрилляции предсердий

- отсутствие зубцов Р, которые заменяются многочисленными волнами f разной амплитуды и конфигурации с частотой 400–700 за 1 мин
- интервалы R–R разные
- комплексы QRS часто неодинаковы по амплитуде
- ЧСС составляет от 100 до 180 в 1 мин, однако может достигать 200 в 1 мин и больше. При ЧСС свыше 210 в 1 мин и наличии комплексов QRS длительностью 120 мс и больше вероятен синдром WPW.

Критерии диагностики трепетания предсердий

Трепетание предсердий – организованный, регулярный, быстрый ритм предсердий (около 300 в 1 мин при типичной форме). Волны f, которые сви-

детельствуют о трепетании, быстрые, регулярные, имеют характерную конфигурацию в виде «пилочки». Частота таких зубцов в типичных ситуациях составляет 200 за 1 мин или меньше, особенно если больному проводили антиаритмическую терапию и существуют значительные изменения предсердий, в частности, проводимости. При типичном трепетании предсердий с частотой 300 в 1 мин одна из двух волн f , как правило, блокируется в участке атриовентрикулярного соединения, которое предопределяет возникновение регулярного ритма желудочков в пределах 150 за 1 мин.

Существует также высшая степень атриовентрикулярной блокады: 4:1, 6:1, 8:1 и больше, особенно при применении препаратов, которые продлевают атриовентрикулярную проводимость.

Конфигурация комплекса QRS, как правило, такова же, как и при основном ритме. Если желудочковый комплекс расширен, это происходит в результате aberrantности проводимости.

Предсердная тахикардия

Пароксизмом тахикардии считают 5 последовательных наджелудочковых комплексов и больше при ЧСС 100 в 1 мин и более. Среди наджелудочковых тахикардий выделяют пароксизмальную предсердную, что, как правило, характеризуется нормальной атриовентрикулярной проводимостью. Однако, возможно возникновение пароксизмальной предсердной тахикардии с атриовентрикулярной блокадой I–II степени.

Среди пароксизмальных форм предсердной тахикардии выделяют атипичные формы, например, экстрасистолическую форму Gallovardin, которая отличается от классической рецидивирующим течением.

Постоянная форма фибрилляции предсердий

Частоту сокращений желудочков у больных с фибрилляцией предсердий считают контролируемой, когда она в покое не превышает в среднем 80–90 в 1 мин

- во время субмаксимальной нагрузки она составляет 120 за 1 мин
- во время проведения холтеровского мониторирования ЭКГ средняя частота сокращений желудочков за 1 час не превышает 80 в 1 мин

- нет эпизодов, когда на протяжении часа средняя частота сокращений желудочков превышает 100 за 1 мин.

Критерии проаритмогенных эффектов антиаритмических препаратов при лечении наджелудочковых аритмий по данным холтеровского мониторинга ЭКГ

1. При наличии фибрилляции предсердий возобновление аритмии в виде трепетания предсердий с проведением на желудочки 1:1.
2. Двухнаправленная тахикардия Torsade de pointes.
3. Увеличение выраженности дисфункции синусового узла.
4. Увеличение степени атриовентрикулярной блокады.
5. Появление внутрижелудочковых блокад.
6. Увеличение количества пароксизмов суправентрикулярной тахикардии, фибрилляции предсердий, предсердной экстрасистолии.

Диагностика преждевременных деформированных комплексов QRS

Деформация комплекса QRS может быть вызвана тремя основными факторами

- преждевременная деполяризация желудочков импульсом из центра, расположенного в проводящей системе или в миокарде желудочков
- абберация нарушений внутрижелудочковой проводимости при суправентрикулярных экстрасистолах
- преждевременная деполяризация желудочков при преходящем синдроме перевозбуждения, которая появляется только в предсердных экстрасистолах или одиночных комплексах синусового ритма.

Критерием распознавания экстрасистол наджелудочкового происхождения является наличие зубца Р перед деформированным комплексом QRS. Если преждевременный зубец Р тяжело распознать в отрезке TP, его стоит искать в зубце Т предыдущего сокращения сердца.

Деформация зубца Т в виде его расширения, неравномерности или заострения с одновременным увеличением амплитуды позволяет распознать зубец Р, который накладывается на зубец Т. Если перед деформированным комплексом QRS не обнаруживаются преждевременный зубец Р, его следует

отнести к желудочковым экстрасистолам. Однако, при этом нельзя исключить аберрацию проведения экстрасистолы из атриовентрикулярного соединения с невидимым зубцом Р, скрытым в комплексе QRS. В дифференциальной диагностике имеет значение оценка данных исследования в разные периоды суток. Зубцы Р, скрытые в комплексах QRS, могут быть невидимыми на протяжении дня и появляться ночью в результате депрессивного влияния парасимпатической части вегетативной нервной системы на проведение в синусовом узле. Во время дифференцирования желудочковых экстрасистол от суправентрикулярных диагностическое значение имеет оценка зависимости степени деформации преждевременных комплексов QRS от их интервала сцепления с предыдущим комплексом синусового ритма.

Аберрация деформированного комплекса QRS уменьшается с увеличением интервала сцепления, а периодически, при достаточно большом интервале сцепления, появляются экстрасистолы с недеформированным комплексом QRS. В то же время форма желудочковых экстрасистол не зависит от величины интервала сцепления, и широкие деформированные комплексы QRS появляются даже при очень большом интервале (поздняя желудочковая экстрасистола).

Классификация желудочковых экстрасистол

Во время интерпретации результатов холтеровского мониторирования, как правило, используют классификацию желудочковых экстрасистол, предложенную Lown и Wolff, которую сначала применяли для оценки степени риска внезапной коронарной смерти пациентов при инфаркте миокарда (табл.).

Парасистолический ритм

Критерии парасистолии

- комплекс QRS желудочковой парасистолы расширенный и деформированный
- периодически регистрируют сливные комплексы

- парасистолы характеризуются непостоянным предэктопическим интервалом (т.е. отсутствует интервал сцепления с комплексом основного ритма)
- длинные промежутки между двумя последовательными экстрасистолами кратны наиболее короткому промежутку между ними.

1.4. Холтеровское мониторирование в диагностике ИБС

Чувствительность и специфичность изменений сегмента ST для диагностики ишемической болезни сердца ниже, чем у теста с физической нагрузкой, но можно выявить наличие ишемии миокарда, не провоцируемой физической нагрузкой. Амбулаторное электрокардиографическое холтеровское мониторирование ЭКГ редко добавляет важную клиническую информацию для определения диагноза хронической стабильной стенокардии к данным, полученным в результате теста с физической нагрузкой. Оценка изменений реполяризации с помощью амбулаторного мониторирования ЭКГ требует применения оборудования с адекватной частотной характеристикой в соответствии с рекомендациями по выполнению электрокардиографии. Чаще всего используются записи, сделанные в двух или трех отведениях, которые должны включать биполярное грудное отведение V₅. Преимущество может иметь регистрация ЭКГ в 12 отведениях

1.5. Применение холтеровского мониторирования в диагностике пароксизмальных расстройств сознания

Результат позитивен – большая вероятность аритмогенной причины потери сознания

- нарушение синусового ритма – СА блокада (отказ синусового узла) с паузой между R–R, превышающей 3 с
- АВ-блокада III или II степени типа Мобитц II
- пароксизм суправентрикулярной тахикардии или мерцания предсердий с частотой ритма желудочков свыше 230 за 1 мин
- стойкая желудочковая тахикардия (эпизод длительностью свыше 30 сек. с признаками гемодинамических расстройств).

Таблица.

Классификация желудочковых экстрасистол по Lown и Wolff

| Класс | Морфологическое описание |
|-------|--|
| 0 | Без экстрасистол |
| 1* | Меньше 30 экстрасистол за 1 час |
| 2* | 30 экстрасистол за 1 час и больше |
| 3 | Политопные экстрасистолы |
| 4а | Парные экстрасистолы |
| 4в | Больше 3 последовательных экстрасистол |
| 5 | Экстрасистолы типа «R» на "T" |

Примечание: * – количество экстрасистол 30 за 1 час дает основания для деления на 1-й и 2-й классы и касается частоты регистрации экстрасистол в критические часы, а не среднего количества экстрасистол за 1 час, рассчитанного по данным всего суточного мониторирования.

Результат сомнителен – незначительная вероятность аритмогенной причины потери сознания;

- нарушение синусового ритма – синусовая брадикардия (ЧСС меньше 40 в 1 мин), СА блокада (отказ синусового узла) с паузой между R–R длительностью до 3 с;
- АВ-блокада II степени типа Самойлова–Венкебаха на фоне обычной активности больного;
- пароксизмальная суправентрикулярная тахикардия или мерцание предсердий с частотой ритма желудочков до 180 за 1 мин;
- парные желудочковые экстрасистолы или неустойчивая желудочковая тахикардия.

Результат негативен – аритмогенные причины потери сознания не обнаружены

- нарушений ритма нет или обнаруженные нарушения ритма не отвечают критериям оценки результата как сомнительный или позитивный.

Приведенные критерии оценки результатов холтеровского мониторирования имеют определенные ограничения и могут быть сомнительными в некоторых клинических ситуациях. Например, возможна ситуация, когда пароксизм суправентрикулярной тахикардии с частотой ритма желудочков меньше 180 за 1 мин возникает на фоне гипотензии и влечет головокружение или даже потерю сознания.

1.6. Оценка функции электрокардиостимулятора

Для оценки функции электрокардиостимулятора нужно иметь технические возможности регистрации и воссоздания на ЭКГ экстрасимула, что характеризуется коротким периодом действия (0,25–1 мс) и малой амплитудой при наличии двухполюсных приборов.

Анализ результатов позволяет обнаружить некоторые нарушения в работе стимулятора. Отсутствие импульсов стимулятора по заданной программе дольше максимально допустимого перерыва (FTP – failure to pace) определяют удлинение интервала R–R больше запрограммированных значений. Нарушение управления (FTS – failure to sense), то есть отсутствие «чувствительности» к импульсам кардиостимулятора или импульсов сердца, отображается в значении интервалов R – R' (импульс с кардиостимулятора). Неэффективная стимуляция (FTC – failure to capture) отображается на гистограмме импульсов стимулятора. Границы значений оцениваемых интервалов всегда устанавливают автоматически для стандартного стимулятора типа VVI, но могут быть и свободно модифицированы. Представленные графически и статистически данные требуют сопоставления с кривой ЭКГ.

1.7. Оценка эффективности антиаритмической терапии

Критерии эффективности лечения желудочковых аритмий предложены Gіеса и соавторами.

Антиаритмическую терапию считают эффективной при условии выполнения каждого из следующих положений

- уменьшение количества желудочковых экстрасистол более, чем на 75%
- уменьшение количества парных экстрасистол и экстрасистол типа «R» на «T» более чем на 90%
- при полиморфности экстрасистол сокращения числа мономорфных типов максимально до 2
- отсутствие эпизодов желудочковой тахикардии.

Оценка эффективности антиаритмической терапии по результатам холтеровского мониторирования имеет два существенных ограничения. Ее не проводят у пациентов с пароксизмами стойкой желудочковой тахикардии по данным анамнеза, у которых количество желудочковых экстрасистол меньше 60 за 24 часа. Результат лечения оценивают с помощью инвазивной стимуля-

ции желудочков, которую осуществляют до и после применения лекарственных средств.

Проаритмогенное действие антиаритмических средств

О проаритмогенном влиянии относительно желудочковых нарушений ритма свидетельствуют следующие изменения, обнаруженные во время проведения холтеровского мониторирования ЭКГ

- хотя бы четырехкратное увеличение общего количества желудочковых экстрасистол за сутки
- увеличение количества парных экстрасистол и эпизодов неустойчивой желудочковой тахикардии хотя бы в 10 раз
- появление ранее незарегистрированной стойкой желудочковой тахикардии или новой морфологической формы стойкой желудочковой тахикардии.

Выявление нарушений, которые отвечали хотя бы одному из этих критериев, свидетельствует о проаритмогенном влиянии примененных препаратов.

Предикторы проаритмогенного действия для разных классов антиаритмических препаратов по классификации Вольфганга–Уильямса приведены в табл.5.

Таблица 5.

Предикторы аритмогенного действия антиаритмических препаратов (ААП)

| |
|---|
| ААП IA и III класса ААП IC класса |
| • Удлиненный интервал QT (QTc свыше 460 мс) |
| • Синдром удлиненного интервала QT |
| • Органические заболевания сердца |
| гипертрофическая кардиомиопатия |
| • Дисфункция левого желудочка |
| • Гипокалиемия/гипомагниемия |
| • Женский пол |
| • Дисфункция почек |
| • Исходная брадикардия |
| • Быстрое увеличение дозы препаратов |
| • Большие дозы (соталол, дофетилид) |
| • Накопление препарата |
| • Использование других препаратов: |

| |
|---|
| – диуретиков |
| – антиаритмических средств, которые способствуют удлинению интервала QT |
| – неантиаритмических препаратов, которые способствуют удлинению интервала QT |
| • Аритмогенные эффекты по данным анамнеза |
| • Значительное увеличение длительности интервала QT после введения препарата |
| • Широкий комплекс QRS (свыше 120 мс) |
| • Желудочковая тахикардия, ассоциированная с органическими заболеваниями сердца |
| • Дисфункция левого желудочка |
| • Быстрое увеличение дозы |
| • Большие дозы дополнительных препаратов |
| • Назначение средств с негативным инотропным эффектом |
| • Избыточное (больше чем на 150% от исходного) расширение комплекса QRS |

Оценка сегмента ST

Для диагностики ишемии миокарда у пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) использования холтеровского мониторинга наиболее обосновано и показано при таких условиях

- для объективизации клинического состояния – при наличии бессимптомной транзиторной депрессии сегмента ST во время нагрузочных тестов и регистрации ЭКГ в покое;
- больным, которые перенесли безболевого инфаркт миокарда;
- у пациентов с верифицированной безболевого формой ИБС;
- для уточнения диагноза вазоспастической стенокардии/стенокардии Принцметала;
- для объективизации результатов и коррекции терапии..

Характеристики ишемической депрессии сегмента ST у пациентов с ИБС (формула 1 x 1 x 1):

- горизонтальная или косонисходящая дислокация сегмента ST
- дислокация сегмента ST ниже изолинии не менее чем на 0,1 мВ в точке, которая отстоит на 80 мс от точки J
- длительность эпизода депрессии сегмента ST не меньше 1 мин.

Длительность интервала между двумя подобными эпизодами составляет не меньше 1 мин.

Для оценки степени ишемии миокарда у пациентов с ИБС определяют следующие показатели

- суммарное количество эпизодов ишемии на ЭКГ (выделяют эпизоды, которые сопровождались ангинозным синдромом, и безболевыми изменениями – депрессию и элевацию сегмента ST)
- суммарную за период холтеровского мониторирования длительность ишемии миокарда, в том числе бессимптомных изменений.

Последний показатель имеет существенное прогностическое значение.

Считают, что ишемия, которая длится свыше 60 мин за сутки, независимо от наличия стенокардии увеличивает риск возникновения сердечно-сосудистых осложнений, в частности, инфаркта миокарда. Из дополнительных показателей, которые характеризуют тяжесть состояния больного, можно назвать амплитуду сдвига сегмента ST, среднюю длительность эпизода ишемии.

Рабочей группой Национального института здоровья США немая ишемия определена как типичная, если выдерживается формула $1 \times 1 \times 1$, то есть горизонтальная или косонисходящая депрессия сегмента ST на 1 мм и более на расстоянии 60–80 мс от точки J, длительностью 1 мин, которая отстоит от других эпизодов на 1 мин и более. Этот критерий считают специфическим для ишемии, однако, нет специфичности в определении начала и окончания эпизода.

Элевация сегмента ST

Корытообразный подъем сегмента ST характерен и для синдрома ранней реполяризации, и особой формы стенокардии – спастической стенокардии Принцметала.

В первом случае форма корытообразного подъема имеет циркадный характер, более выражена в ночные часы, во время сна. Часто такую элевацию сегмента ST трактуют как спастическую реакцию венечных сосудов.

Во время проведения дифференциальной диагностики следует помнить, что стенокардия Принцметала – явление кратковременное, длится на протяжении нескольких минут, часто сопровождается желудочковыми нарушениями ритма, у некоторых больных – тахикардией.

Для синдрома ранней реполяризации и изменений сегмента ST, вызванных влиянием блуждающего нерва, характерна значительная длительность (несколько часов), они появляются во время сна, сопровождают весь период сна и изменяются к нормальному положению или имеют тенденцию к снижению сегмента во время пробуждения. Кроме того, при вагусных реакциях отмечают уменьшение ЧСС.

Компьютерные ошибки, связанные с методикой анализа сегмента ST.

Длительность депрессии сегмента ST зависит от ЧСС. При тахикардии она составляет 50–70 мс, при брадикардии – 70–90 мс от конца комплекса QRS.

Оценка интервала QT как субстрата аритмий.

Удлинение интервала QT является независимым фактором риска возникновения опасных желудочковых аритмий и внезапной смерти как при врожденных формах синдрома удлиненного интервала QT, так и при многих заболеваниях и клинических состояниях, которые определяют его удлинение.

Для определения нормальных величин наиболее широко применяют формулу Н. Bazett:

$$QTd = k\sqrt{RR}$$

где: k – коэффициент, который составляет для мужчин, – 0,37, для женщин – 0,40.

На основе этой формулы вычисляют скорректированный интервал QT как отношение длительности интервала QT (в миллисекундах) к квадратному корню из величины интервала RR (в секундах):

$$QT_k = QT_i / \sqrt{RR}$$

где: QT_i – измеренный интервал QT.

Удлиненным считают интервал QT, который превышает нормальную расчетную величину на 0,03 с или если величина скорректированного интервала QT превышает 0,44 с.

Электрокардиографические критерии синдрома Бругада

Обязательными критериями во время установления диагноза синдрома Бругада является

- клинические критерии (синкопе, внезапная смерть)
- ЭКГ критерии (блокада правой ножки пучка Гиса
- подъем сегмента ST свыше 0,1 мм в отведениях V1–V3, желудочковые аритмии, а именно желудочковые тахикардии и фибрилляция желудочков
- отсутствие другой патологии сердца, которая могла бы повлечь эти клиничко-электрокардиографические изменения.

2. Оценка вариабельности ритма сердца

В соответствии с международными стандартами, вариабельность сердечного ритма исследуют двумя методами

- регистрация интервалов RR на протяжении 5 мин (ритмокардиография)
- регистрация интервалов RR на протяжении суток.

Первый метод чаще используют для экспресс оценки ВРС, а также проведение разных функциональных и медикаментозных проб.

Для более точной оценки ВРС и изучения циркадных ритмов вегетативной регуляции применяют метод суточной регистрации интервалов RR.

Рекомендованные временные показатели ВРС приведены в табл. 6, спектральные показатели – в табл. 7, нормальные значения временных и спектральных показателей ритма сердца – в табл. 8.

Таблица 6.

Рекомендованные временные показатели ВРС

| Показатели | Определение | Характеристика |
|----------------|-------------------------------|----------------------|
| Статистические | | |
| SDNN, мс | Стандартное отклонение NN ин- | Отображает суммарную |

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| | тервалов | ВРС |
| SDANN, мс | Стандартное отклонение средних интервалов RR среди всех NN сегментов длительностью 5 мин | Характеризует ВРС с большой длительностью циклов/ |
| SDNN индекс, мс | Среднее всех SDNN пятиминутных сегментов за все время регистрации | Отображает суммарную ВРС за все время регистрации |
| RMSSD, мс | Стандартное (среднеквадратичное) отклонение разницы последовательных интервалов NN | ВРС с небольшой длительностью циклов |
| PNN 50 % смежных NN интервалов | разница между которыми превышает 50 мс | Является мерой ВРС с малой длительностью циклов |
| Геометрические | | |
| Треугольный индекс ВРС, усл. ед | Общее количество всех NN интервалов, разделенных высотой гистограммы всех NN интервалов, измеряемых в дискретном масштабе с шагом 7,8125 мс | Отображает суммарную ВРС |
| TINN, мс | Ширина минимального квадратичного расхождения треугольника с наибольшим пиком гистограммы всех NN интервалов | Отображает суммарную ВРС |

Таблица 7.
Рекомендованные спектральные показатели ВРС

| Показатели | Определение | Характеристика |
|--------------------------------------|--|--|
| Спектральный анализ | | |
| Общая мощность (TP), мс ² | Вариация NN интервалов длительностью 5 мин суточной записи, измеряется в частотном диапазоне до 0,4 Гц | Мера общей ВРС |
| VLF, мс | Мощность в диапазоне очень низких частот (меньше 0,04 Гц) | Отображает низкочастотную составляющую ВРС |
| LF, мс | Мощность в диапазоне низких частот (0,04–0,15 Гц) | Отображает низкочастотную составляющую ВРС, которая характеризует тонус симпатической части вегетативной нервной системы |
| LFn, н. ед. | LF в нормализованных единицах $LF/(TP-VLF) \cdot 100$ | |
| HF, мс ² | Мощность в диапазоне высоких частот (0,15–0,4 Гц) | Отображает высокочастотную составляющую |

| | | |
|----------------------|---|---|
| | | ВРС. Характеризует тонус парасимпатической части вегетативной нервной системы |
| HFn, н. ед. | HF в нормализованных единицах $HF/(TP-VLF) \cdot 100$ | |
| LF/HF, усл. ед. | Соотношение LF/HF | Характеризует вегетативный баланс (тонус симпатической / парасимпатической частей вегетативной нервной системы) |
| ULF, мс ² | Мощность в диапазоне очень низких частот (меньше 0,003 Гц). | Определяют по суточному исследованию. Отображает наиболее низкочастотную составляющую ВРС |

Таблица 8.

Нормальные значения показателей ВРС

| Показатели за 24 часа | Нормальные значения (M±m) |
|---|---------------------------|
| SDNN, мс | 141±39 |
| SDANN, мс | 127±35 |
| RMSSD, мс | 27±12 |
| Треугольный индекс ВРС, усл. ед. | 37±15 |
| Спектральные показатели за 5 мин (в положении пациента, лежа) | |
| Общая мощность спектра (TP), мс ² | 3466±1018 |
| LF, мс ² | 1170±416 |
| HF, мс ² | 975±203 |
| LFn, н. ед. | 54±4 |
| HFn, н. ед. | 29±3 |
| LF/HF соотношения, усл. ед. | 1,5–2,0 |

Ритмокардиография.

Ритмокардиография – это тесно связанный с ЭКГ метод изучения сердечного ритма, в основе которого лежит преобразование длины интервалов R-R в амплитуду. Прибор регистрирует на движущейся ленте интервалы R-R в виде вертикальных штрихов различной высоты. Огибающая, проведенная через верхушки штрихов, отражает регулярность ритма.

Корреляционная ритмография.

Для получения корреляционной ритмографии или скатерограммы проводят последовательный попарный анализ интервалов R-R в системе прямоугольных координат. Каждый предыдущий интервал R-R откладывают на оси ординат, а последующий – на оси абсцисс. Такой паре интервалов соответствует точка на плоскости, а совокупность точек – их разброс – характеризует степень и особенность аритмии.

Отчет о проведении холтеровского мониторирования

Отчет о проведении холтеровского исследования должен содержать следующие блоки:

- общая часть
- динамика ЧСС (нормальных комплексов QRS)
- выявление нарушений ритма и проводимости
- изменение конечной части желудочкового комплекса (ST–T)
- если возможно – взаимосвязь этих характеристик между собой и связь обнаруженных нарушений с симптомами у больного.

Выбор оптимальной методики мониторирования ЭКГ

Непрерывное (холтеровское, или имплантированное мониторирование ЭКГ с автоматической активацией устройства) показано пациентам, у которых возникают эпизоды полной потери сознания, которые не способны самостоятельно прикрепить или активировать «эпизодический» регистратор.

Если аритмия возникает еженедельно, ежемесячно или с более длительной периодичностью, проведение непрерывного мониторирования ЭКГ не имеет смысла.

Более информативным при такой ситуации является «ситуационное» мониторирование ЭКГ с активацией прибора пациентом и возможностью последующей передачи сигнала ЭКГ по телефону.

«Петлевое» мониторирование осуществляют, когда длительность симптомов незначительна и проблематично успеть записать обычную ЭКГ после их появления.

Прибор для «петлевого» мониторирования наиболее целесообразно использовать при наличии нечастых, нетяжелых но стойких симптомов, предопределенных аритмией.

Предложенные рекомендации по использованию холтеровского ЭКГ-МОНИТОРИРОВАНИЯ являются согласованным мнением отечественных экспертов относительно применения этой методики.

Рекомендации содержат показания к применению методики, понятия «нормы», классификацию обнаруженных нарушений ритма, критерии эффективности лечения, определения проаритмогенного эффекта, стандартизированные выводы о результатах исследования.

3. Суточное мониторирование АД

Суточное мониторирование артериального давления (АД) - метод, который включает определение АД на протяжении суток.

Метод суточного мониторирования АД (СМАД) был внедрен в клиническую практику в 80-х годах XX века. Не смотря на то, что данное исследование является дополнительной методикой, его результаты достаточно информативны в плане подтверждения или исключения устойчивой артериальной гипертензии (АГ), нивелируя при этом различные ятрогенные причины ее формирования (в т.ч. «гипертензию белого халата»), а также ошибки в технике измерения АД со стороны пациента или обслуживающего персонала.

Большинство исследователей и программ, заложенных в аппараты для СМАД, используют среднеарифметические значения АД, вычисляют среднее систолическое и диастолическое АД за сутки, а также отдельно за «активный» или дневной (среднее дневное АД) и «пассивный» или ночной (среднее ночное АД) периоды мониторирования.

В современных программах, которые сопровождают приборы для СМАД, заложены способы коррекции для разного интервала измерения АД

днем и ночью, а также для некоторых высокоамплитудных артефактов, что значительно повышает точность средних величин.

В некоторых аппаратах приведены гистограммы распределения величин АД на протяжении периода мониторинга.

Дневным АД считается давление в период с утра до ночного сна (как правило, с 7:00 до 22:00), ночной - в период ночного сна (чаще с 22:00 до 7:00). Днем давление измеряется в автоматическом режиме каждые 15-30 минут, ночью - каждые 30-60 минут.

Особенно важным является то, что поражение органов-мишеней у больных с гипертензией более тесно коррелирует со среднесуточным или среднедневным уровнем давления, чем с его однократными измерениями в условиях клиники.

Недостаточное снижение давления в ночное время наблюдается, как правило, при наличии вторичной артериальной гипертензии. Это является самостоятельным предиктором развития инсульта и инфаркта миокарда у больных с АГ.

Показания к проведению СМАД (+/- ЭКГ):

- ИБС и сопутствующая артериальная гипертензия – для определения вклада повышенного АД в возникновение ишемических изменений ЭКГ,
- АГ и нарушения ВРС, которые не выявляются во время обычного обследования,
- АГ, сопутствующая ИБС и/или нарушения ритма сердца для оценки адекватности терапии (как антигипертензивной, так и антиишемической и антиаритмической),
- комплексная оценка вариабельности АД и ВРС (до и на фоне терапии),
- значительная вариабельность офисного АД во время одного или разных визитов к врачу,
- высокий «офисный» уровень АД у больных с низким риском сердечно-сосудистых осложнений,
- значительная разница между уровнем АД во время визита к врачу и измерением дома («гипертензия белого халата»),

- подозрение на резистентность к медикаментозной терапии,
- подозрение на эпизоды гипотензии, особенно у пожилых людей и больных диабетом,
- повышение «офисного» АД у беременных, особенно при подозрении на преэклампсию.

Во время бифункционального мониторинга АД и ЭКГ определяют как приведенные показатели холтеровского мониторинга, так и показатели СМАД.

Результаты мониторинга позволяют оценить продолжительность антигипертензивного действия фармакологических препаратов. Для этого используют индекс минимум/максимум (в англоязычной литературе *trough/peak ratio*), который вычисляют как отношение величины остаточного антигипертензивного эффекта к величине максимального снижения давления в течение суток. Если данное отношение меньше 0,5 (т.е. менее 50%), это свидетельствует либо о недостаточной антигипертензивной эффективности препарата в междозовом интервале или о чрезмерной гипотонии на пике действия препарата.

К основным показателям СМАД относятся:

- *величина среднесуточного АД (в т.ч. среднее АД днем и ночью).*
- *индекс времени*, является процентом времени во время которого уровень АД превышает нормальный (этот показатель вычисляют для систолического, среднего и диастолического АД, отдельно днем и ночью).
- *индекс измерений*, является процентом измерений во время которых уровень АД превышает нормальный.
- *индекс площади повышенного АД*, что отображает площадь под кривой суточного графика АД, которое превышает нормальные или «безопасные» величины АД. Индекс вычисляют отдельно как для систолического, так и диастолического АД; как для всего периода мониторинга, так и отдельно для дневного и ночного периодов (при этом нормативных значений не существует, оценивается в динамике).

- *суточный индекс*, который является важным и надежным показателем суточного ритма АД и представляет степень ночного снижения АД, выражается в процентах от средней дневной величины

- *вариабельность АД*, является стандартным отклонением АД от средней величины (STD) (вычисляют индекс вариабельности отдельно для дневного и ночного периодов суточного мониторинга АД).

- *скорость утреннего подъема АД*, учитывается наибольшая скорость подъема для систолического АД (САД) и диастолического АД (ДАД) в период с 4 до 10 часов утра.

Нормальные значения показателей приведены в табл. 9.

Таблица 9.

Нормальные значения показателей суточного мониторинга артериального давления

| Показатель | Нормальные значения | |
|--|---------------------|----------|
| | САД | ДАД |
| «Офисное» АД, мм рт.ст. | 140 | 90 |
| Амбулаторное АД при самоизмерении, мм рт.ст. | 135 | 85 |
| Среднесуточное АД, мм рт.ст. | 130 | 80 |
| Среднедневное АД, мм рт.ст. | 135 | 85 |
| Среднечасовое АД, мм рт.ст. | 120 | 70 |
| Индекс времени, % | Менее 20 | Менее 15 |
| Суточный индекс, % | 10–20 | |
| Дневная вариабельность, мм рт.ст. | 15 | 14 |
| Ночная вариабельность, мм рт.ст. | 15 | 12 |
| Скорость утреннего подъема, мм рт.ст. • час | 10 | 6 |

В зависимости от суточного профиля АД все пациенты делятся на основные 4 подгруппы:

- Пациенты с физиологическим суточным профилем АД (% снижение среднечасового АД = 10-20% по сравнению со среднесуточным показателем), так называемые *dipper*
- Пациенты без снижения среднечасового АД или со снижением менее 10% от среднесуточного показателя, так называемые *non-dipper*

- Пациенты с чрезмерным снижением средненочного АД (более 20% от среднедневного показателя) – over-dipper
- Пациенты с повышением АД в ночное время, так называемые Night-picker.

Большинство пациентов имеют физиологический профиль суточного АД. Вместе с тем, все больные с нефизиологическим суточным профилем АД имеют более высокий кардио- и цереброваскулярный риск, особенно часто реализующийся в ранние утренние часы. При этом именно у этой категории пациентов регистрация суточного профиля АД является обязательной для контроля качества и адекватности проводимой антигипертензивной терапии.

3. Фонокардиография (ФКГ)

ФКГ- метод графической регистрации тонов и шумов сердца и их диагностической интерпретации. С развитием ЭхоКГ метод утратил былое диагностическое значение и в настоящее время применяется очень редко. С другой стороны, метод незаменим в обучении будущих врачей, позволяя видеть структуру тонов и шумов сердца. ФКГ существенно дополняет аускультацию, позволяет объективно оценить интенсивность и продолжительность тонов и шумов сердца. Применение каналов с различной частотной характеристикой дает возможность избирательно регистрировать звуки сердца, определять не слышимые при аускультации III и IV тоны. Одновременная синхронная регистрация ФКГ и ЭКГ выявляет ряд важных закономерностей в соотношении звуков сердца и ЭКГ. Интерпретация данных ФКГ, как и других дополнительных методов исследования, возможна только при их сопоставлении с клинической картиной заболевания.

Методика фонокардиографического исследования

Запись ФКГ осуществляется с помощью фонокардиографа, состоящего из микрофона, усилителя, системы частотных фильтров и регистрирующего устройства. Микрофон, располагающийся в различных точках области сердца, воспринимает звуковые колебания и превращает их в электрические. Последние усиливаются и передаются на систему частотных фильтров, которые выделяют из всех сердечных звуков ту или иную группу частот и затем пропускают их на различные каналы регистрации, что позволяет избирательно регистрировать низкие, средние и высокие частоты.

Помещение, в котором производится запись ФКГ, должно быть изолировано от шумов. Обычно ФКГ регистрируется после 5-минутного отдыха исследуемого в положении лежа. Предварительная аускультация и клинические данные являются определяющими в выборе основных и дополнительных точек записи, специальных приемов (запись в положении на боку, стоя, после физической нагрузки и т.д.). Обычно ФКГ записывается при задержке дыхания на выдохе, а при необходимости - на высоте вдоха и при дыхании.

В настоящее время наиболее распространенными являются две системы частотных характеристик: Мааса-Вебера и Маннхеймера. Система Мааса-Вебера применяется в отечественных фонокардиографах, немецких и австрийских. Система Маннхеймера применена в шведских аппаратах “Мингограф”.

Частотные характеристики по Маасу-Веберу:

| | | |
|--------------------|-------------------|-----------|
| 1. Низкая частота | “Н” | 35±10 Гц |
| 2. Аускультативная | “А” | 140±25 Гц |
| 3. Средние | “С ₁ ” | 70±15 Гц |
| 4. Средние | “С ₂ ” | 140±35 Гц |
| 5. Высокая | “В” | 250±50 Гц |

Наибольшую практическую значимость имеет канал с аускультативной характеристикой. ФКГ, записанная на этом канале, детально сравнивается с аускультативными данными.

На каналах с низкочастотной характеристикой регистрируются III и IV тоны, хорошо видны I и II тоны в тех случаях, когда они закрыты шумом на аускультативном канале.

На высокочастотном канале хорошо регистрируются высокочастотные шумы. Для практической работы хорошо использовать аускультативную, низкочастотную и высокочастотную характеристики.

На ФКГ должны быть следующие специальные обозначения (помимо фамилии исследуемого, даты и т.д.): отведение ЭКГ (обычно II стандартное), частотная характеристика каналов и точки записи. Отмечаются также все дополнительные приемы: запись в положении на левом боку, после физической нагрузки, при дыхании и т.д.

Нормальная фонокардиограмма состоит из колебаний I, II и нередко III и IV тонов сердца. Систолической и диастолической паузе на аускультативном канале соответствует прямая линия, получившая название изоакустической. Синхронно ФКГ обязательно записывают ЭКГ, при этом колебания I тона определяются на уровне зубца S электрокардиограммы, а II тона - у окончания зубца T.

Нормальный I тон в области верхушки сердца и в проекции митрального клапана, состоит из трех основных групп осцилляций. Начальные низко-

частотные, небольшие по амплитуде колебания - мышечный компонент I тона, обусловленный сокращением мышц желудочков. Центральная часть I тона, - главный сегмент - более частые осцилляции, большой амплитуды, обусловлены закрытием сначала митрального, затем трикуспидального клапанов. Конечная часть I тона - небольшие по амплитуде осцилляции, связанные с открытием клапанов аорты и легочной артерии и колебаниями стенок крупных сосудов. Амплитуда I тона определяется по его центральной части. На верхушке сердца она в $1\frac{1}{2}$ - 2 раза больше амплитуды II тона.

Начало центральной части I тона отстоит от начала зубца Q синхронно записанной ЭКГ на 0,04-0,06 секунды. Этот интервал получил название интервала Q-I тон, периода преобразования или трансформации. Он соответствует времени между началом возбуждения желудочков и закрытием митрального клапана. Чем больше давление в левом предсердии, тем больше Q-I тон.

II тон на основании сердца в 2 раза и более больше I тона. В его составе часто видны первая, большая по амплитуде группа осцилляций, соответствующих закрытию аортальных клапанов, - аортальный компонент II тона. Вторая группа осцилляций, в 1,5-2 раза меньшая по амплитуде, соответствует закрытию клапанов легочной артерии - легочной компонент II тона. Интервал между аортальным и легочным компонентом составляет 0,02-0,04 секунды. Он обусловлен физиологическим запаздыванием окончания систолы правого желудочка.

Нормальный III тон встречается часто у молодых людей до 30 лет, астеников и спортсменов. Он является слабым и низкочастотным звуком и поэтому выслушивается реже, чем регистрируется. III тон хорошо записывается на низкочастотном канале в виде 2-3 редких осцилляций небольшой амплитуды, следующих через 0,12-0,18 секунды после II тона. Происхождение III тона связывают с мышечными колебаниями в фазе быстрого наполнения левого желудочка (левожелудочковый III тон) и правого желудочка (правожелудочковый III тон).

Нормальный IV тон (предсердный) определяется реже, чем III тон, у того же контингента. Он также является слабым низкочастотным звуком, обычно не слышимом при аускультации. Определяется на низкочастотном канале в виде 1-2 редких, малой амплитуды осцилляций, расположенных у окончания зубца Р синхронно записанной ЭКГ. IV тон обусловлен сокращением предсердий и связанным с этим колебанием стенок желудочков при наполнении их кровью.

В практической фонокардиографии принято деление диастолы на следующие фазы:

- протодиастола – от II до III тона (если III тон не определяется, то условно до середины расстояния между II тоном и началом пресистола);
- мезодиастола – между протодиастолой и пресистолой (т.е. между III и IV тонами или окончанием зубца Р на ЭКГ);
- пресистола – от окончания зубца Р_{ЭКГ} (или IV тона, если он регистрируется) до I тона.

Анализ ФКГ начинают с описания тонов и временных интервалов, связанных с ними. Затем описываются шумы. Все дополнительные приемы и их влияние на тоны и шумы указываются в конце анализа.

Патологические изменения фонокардиограммы.

Изменения тонов. Ослабление I тона - уменьшение его амплитуды имеет самостоятельное значение в области митрального и трикуспидального клапанов. В основном определяется в сравнении с амплитудой II тона. В основе ослабления I тона лежат следующие причины: разрушение атриовентрикулярных клапанов, главным образом митрального, ограничение подвижности клапана, кальцинозе, снижении сократительной функции миокарда, при миокардитах, ожирении, микседеме, недостаточности митрального клапана.

Усиление I тона имеет место при фиброзе атриовентрикулярных клапанов с сохранением их подвижности, при быстром росте внутрижелудочкового давления. При укорочении интервала Р-Q, I тон увеличивается, а при удлинении - уменьшается. Наблюдается при тахикардии (гипертиреоз, ане-

мия) и нередко при стенозе митрального клапана. При полной атриовентрикулярной блокаде наибольшая амплитуда I тона (пушечный тон по Н.Д.Страженко) отмечается при непосредственном примыкании зубца Р к комплексу QRS.

Расщепление I тона до 0,03-0.04 секунды с увеличением обоих компонентов возникает при митрально-трикуспидальном стенозе вследствие одновременного закрытия митрального и трикуспидального клапанов. Оно также имеет место при блокаде ножек пучка Гиса в результате асинхронизма в сокращении желудочков.

Ослабление II тона имеет самостоятельное значение на аорте, где обусловлено разрушением аортальных клапанов или резким ограничением их подвижности. К ослаблению II тона ведет так же снижение давления в аорте и легочной артерии.

Усиление II тона на аорте или на легочной артерии связано с увеличением давления крови в этих сосудах, уплотнением стромы клапанов (гипертоническая болезнь, симптоматические гипертензии, гипертензия малого круга кровообращения, атеросклеротические изменения).

Расщепление II тона характеризуется стабильным запаздыванием легочного компонента, не зависящим от фаз дыхания, - “фиксированное” расщепление II тона по терминологии зарубежных авторов. Оно возникает при удлинении фазы изгнания крови из правого желудочка, что и ведет к более позднему закрытию клапанов легочной артерии. Это имеет место при наличии препятствия к оттоку крови из правого желудочка - стеноз легочной артерии, при переполнении кровью правого сердца. Легочной компонент II тона увеличивается, становится равным аортальному и даже превышает его при увеличенном кровенаполнении малого круга кровообращения и уменьшается или полностью исчезает при малом кровенаполнении малого круга кровообращения. Патологическое расщепление II тона отмечается и при блокаде правой ножки пучка Гиса. Развитие выраженной легочной гипертензии с изменениями в сосудах малого круга кровообращения приводит к укорочению фазы изгнания крови из правого желудочка, к более раннему закрытию кла-

панов легочной артерии и, следовательно, к уменьшению степени расщепления II тона. Затем происходит слияние большого компонента с аортальным, в результате чего определяется большой нерасщепленный II тон, максимально выраженный в области легочной артерии, определяющийся при аускультации как резко акцентированный. Такой II тон является признаком выраженной легочной гипертензии.

Расщепление II тона с запаздыванием аортального компонента встречается редко и получило название “парадоксального”. Оно обусловлено резким замедлением фазы изгнания крови из левого желудочка при стенозе устья аорты или обструктивной ГКМП, а также при блокаде левой ножки пучка Гиса.

Патологический III тон - большой амплитуды, фиксирующийся и на аускультативном канале и хорошо слышный при аускультации, связан с усиленным диастолическим притоком крови к желудочкам или с резким ослаблением тонуса миокарда (инфаркт миокарда). Появление патологического III тона обуславливает трехчленный ритм - протодиастолический галоп.

Патологический IV тон также характеризуется увеличением амплитуды и фиксацией на аускультативном канале. Чаще всего встречается при перегрузке правого предсердия при врожденных пороках сердца. Появление патологического предсердного тона обуславливает пресистолическую форму ритма галопа.

Для характеристики тонов используют низкочастотную запись ФКГ.

Иногда на ФКГ в систолу регистрируется клик или поздний систолический щелчок. Лучше выслушивается во время выдоха на верхушке и в точке Боткина. Клик - на ФКГ узкая группа колебаний, регистрирующаяся на среднечастотном или высокочастотном канале ФКГ, вначале или в конце систолы и связано с пролапсом митрального клапана.

В диастоле регистрируется экстратон - щелчок открытия митрального клапана (open snap “OS”) встречается при митральном стенозе. OS - состоит из 2-5 колебаний, продолжительностью 0,02-0,05”, обязательно виден на вы-

сокочастотном канале, на расстоянии 0,03-0,11” от начала II тона. Чем выше давление в левом предсердии, тем короче расстояние II тон - OS.

При стенозе 3-х створчатого клапана - тон открытия трехстворчатого клапана - аналог щелчка открытия митрального клапана. Короткий и редкий, лучше выслушивается справа и слева от мечевидного отростка, в четвертом межреберье слева от грудины. Лучше выслушивается на выдохе, отстоит от II тона на расстоянии 0,06-0,08”.

Шумы сердца. Выделяют голосистолический шум - занимающий всю систолу, но не сливающийся с I и II тонами и пансистолический шум - сливающийся с I и II тонами. Для анализа шумов используют средне-и высокочастотные каналы.

Характеристика шума:

1. отношение к фазам сердечного цикла (систолические и диастолические);
2. продолжительность и форма шума;
3. временное соотношение шумов и тонов;
4. частотная характеристика
5. по продолжительности и временным отношениям.

I. Систолические: а/ протосистолический;
б/ мезосистолический;
в/ поздний систолический;
г/ голо или пансистолический.

II. Диастолические:
а/ протодиастолический;
б/ мезодиастолический;
в/ пресистолический;
г/ голо- или пандиастолический (при недостаточности аортальных клапанов).

III Непрерывный систолодиастолический - при открытом артериальном (Боталлов) протоке.

Схема изменений тонов и шумов при приобретенных пороках сердца.

OS м – тон открытия митрального клапана;

OS т – тон открытия трехстворчатого клапана;

I^м – митральный компонент I тона;

I^т – трикуспидальный компонент I тона;

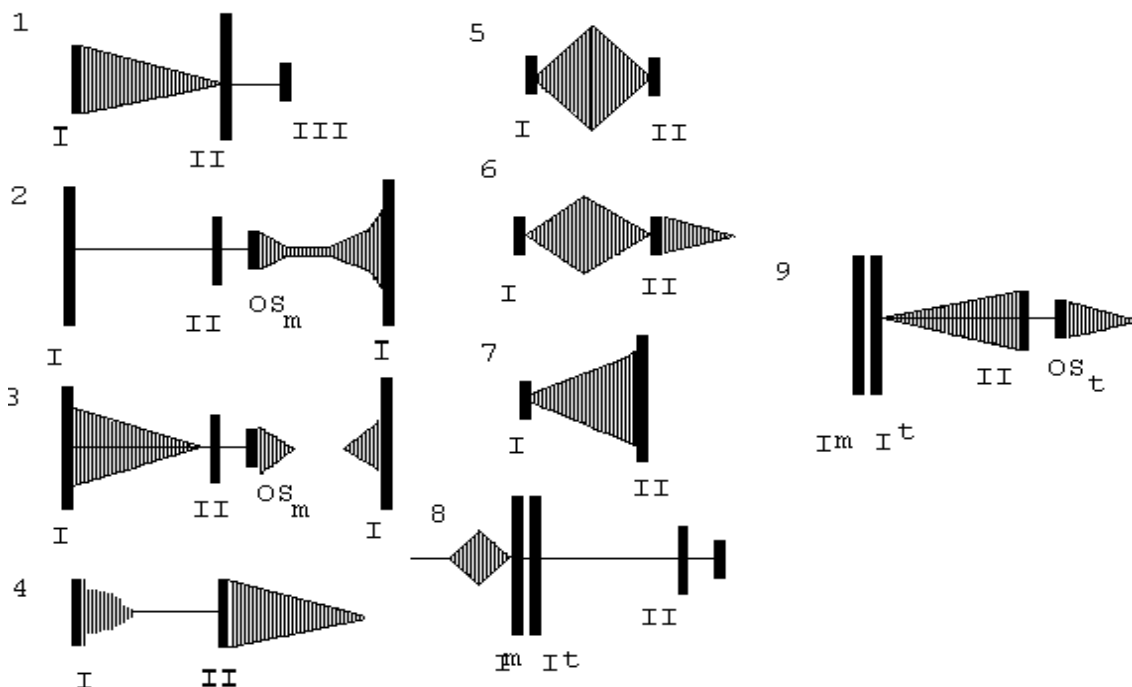
1 – недостаточность митрального клапана;

2 – митральный стеноз;

3 – митральный стеноз и недостаточность митрального клапана;

4 – недостаточность аортальных клапанов;

- 5 – стеноз устья аорты;
- 6 – стеноз устья аорты и недостаточность аортальных клапанов;
- 7 – недостаточность трехстворчатого клапана;
- 8 – трикуспидальный стеноз;
- 9 - трикуспидальный стеноз и недостаточность трехстворчатого клапана.



V. Перечень контрольных вопросов.

1. Принцип метода регистрации суточного профиля АД, холтеровского мониторирования ЭКГ и ритмокардиографии.
2. Оценка риска внезапной сердечной смерти, основанная на данных холтеровского мониторирования ЭКГ.
3. Диагностика ИБС по данным холтеровского мониторирования ЭКГ.
4. Оценка эффективности антигипертензивной терапии по данным регистрации суточного профиля АД.
5. Оценка вариабельности сердечного ритма при кардиоваскулярных заболеваниях.
6. Принцип регистрации ФКГ. Принцип диагностики пороков сердца основанный на данных ФКГ.
7. ФКГ при врожденных и приобретенных пороках сердца.

Тесты для самоконтроля

Указать правильный ответ на следующие вопросы:

1. Индекс «минимум/максимум» по результатам суточного мониторирования АД в норме составляет:
 - А. Менее 50%
 - В. Более 70%
 - С. Менее 30%
 - Д. Менее 70%
 - Е. Более 50%
2. Суточный профиль, характеризующийся степенью ночного снижения АД в пределах 10-20%, называется:
 - А. Нон-диппер
 - В. Найтпикер
 - С. Ове-дипперт
 - Д. Диппер тип
 - Е. Характеризует избыточную гипотензию на пике действия препарата
3. Скорость утреннего подъема САД в норме составляет:
 - А. До 10 мм/час
 - В. 10-15 мм/час
 - С. Более 10 мм/час
 - Д. До 6 мм/час
 - Е. Более 15 мм/час
4. Вариабельность ДАД в «пассивном периоде» СМАД в норме составляет:
 - А. До 10 мм рт.ст.
 - В. До 12 мм рт.ст.
 - С. До 14 мм рт.ст.
 - Д. До 15 мм рт.ст.
 - Е. Более 15 мм рт.ст.
5. Индекс времени АГ по данным СМАД более 50% рассматривается как:
 - А. Ситуационная реакция
 - В. Считается нормой

- С. Характеризует достаточно устойчивую АГ
 - Д. Должен составлять в норме 100%
 - Е. Не одно из вышеперечисленных
6. Уровню «оффисного» АД в 140/90 мм рт.ст. соответствуют среднесуточные значения по результатам СМАД в:
- А. 120/70 мм рт.ст.
 - В. 135/70 мм рт.ст.
 - С. 130/80 мм рт.ст.
 - Д. 130/70 мм рт.ст.
 - Е. 135/85 мм рт.ст.
7. Суточный профиль, характеризующийся отсутствием ночного снижения АД, называется:
- А. Характеризует недостаточный антигипертензивный эффект препарата в междозовом интервале
 - В. Найтпикер
 - С. Овер-диппер
 - Д. Диппер тип
 - Е. Нон-диппер
8. Скорость утреннего подъема ДАД в норме составляет:
- А. До 10 мм/час
 - В. 10-15 мм/час
 - С. Более 10 мм/час
 - Д. До 6 мм/час
 - Е. Более 15 мм/час
9. Вариабельность САД в течении суток в норме составляет:
- А. До 10 мм рт.ст.
 - В. До 12 мм рт.ст.
 - С. До 14 мм рт.ст.
 - Д. До 15 мм рт.ст.
 - Е. Более 15 мм рт.ст.
10. Показаниями к проведению СМАД не являются:

- А. Повышение «офисного» АД у беременных, особенно при подозрении на преэклампсию
- В. Подозрение на эпизоды гипотензии, особенно у пожилых людей и больных диабетом
- С. Верификация этиологической принадлежности АГ
- Д. Подозрение на резистентность к медикаментозной терапии
- Е. «Гипертензия белого халата»

VI. Литература.

1. Ардашев В.Н., Стеклов В.И. Лечение нарушений сердечного ритма. – М.: Медпрактика, 2000.
2. О कोरोков А.Н. Диагностика болезней внутренних органов. Т.6. Диагностика болезней сердца и сосудов.: – М.: Мед. лит., 2002. – С.167-353.
3. О कोरोков А.Н. Диагностика болезней внутренних органов. Т.8. Диагностика болезней сердца и сосудов.: – М.: Мед. лит., 2004. – 432с.
4. Суточное мониторирование артериального давления. Руководство для врачей. – СПб, 2010. – 46 с.

Функциональная диагностика в пульмонологии.

Исследование вентиляционной функции легких.

Количество учебных часов -2

I. Актуальность темы.

В настоящее время в Украине, болезни органов дыхания занимают лидирующее место. Почти 90% лиц с заболеваниями дыхательной системы- это лица трудоспособного возраста в Украине. Некачественная и несвоевременная диагностика, неэффективное лечение и реабилитация приводят не только к росту распространения заболеваний органов дыхания, но и к увеличению смертности от осложнений и частой хронизации воспалительного процесса в бронхах и легких. Поэтому приоритетной задачей по уменьшению уровня распространенности, заболеваемости, смертности есть усовершенствование ранней диагностики, профилактики и лечения больных с бронхолегочной патологией для своевременного формирования реабилитационных программ, трудовых рекомендаций и предотвращения дальнейшего прогрессирования заболевания, что является очень актуальной задачей современной медицины.

II. Учебные цели занятия.

Иметь представление о роли спирометрии в диагностике бронхолегочных заболеваний и контроле лечения;

Ознакомиться: с организацией работы кабинетов функциональной диагностики базового лечебного учреждения, с методиками исследования функции внешнего дыхания, методикой проведения пробы на обратимость бронхиальной обструкции.

Знать:

- принцип метода спирометрии, показания к исследованию, методику ее проведения, основные показатели спокойного дыхания, проб вдоха и выдоха, оценку кривой «поток-объем»;
- изменение показателей ФВД при обструктивных и рестриктивных нарушениях легких,
- оценку пробы на обратимость бронхиальной обструкции;

Уметь:

- Провести больному исследование функции внешнего дыхания, сформулировать заключение и дать клиническую оценку полученным данным;
- Провести больному пробу на обратимость бронхиальной обструкции и дать оценку полученным данным;

III. Цели развития личности (воспитательные цели) Деонтологические аспекты при работе врача с пульмонологическим больным. Психологические проблемы у больных с бронхолегочными заболеваниями и роль врача в их психотерапевтической коррекции. Правовые аспекты и вопросы профессиональной ответственности врача в определении тактики лечения, а также временной и стойкой утраты трудоспособности пациента.

IV. Содержание темы занятия:

Дыхание – одна из важнейших физиологических функций. Оно включает внешнее (легочное) дыхание, транспорт газов кровью и газообмен в тканях (внутреннее, или тканевое, дыхание). Внешнее дыхание включает, в свою очередь, 3 этапа: вентиляцию (газообмен между альвеолами и окружающей средой), диффузию газов через альвеолярно-капиллярную мембрану и перфузию крови в легочных капиллярах. Наиболее доступно и потому широко распространено исследование вентиляционной функции легких. Ее характеризуют статические, динамические, производные легочные объемы и скоростные показатели дыхания [1].

Выделяют следующие **статические объемы и емкости:**

- **ОЕЛ (TLC)** – *общая емкость легких* – объем всего воздуха в легких на высоте максимального вдоха;
- **ЖЕЛ (VC)** – *жизненная емкость легких* – наибольшее количество воздуха, которое можно выдохнуть после максимального вдоха (ЖЕЛвд) или вдохнуть после максимального выдоха (ЖЕЛвыд). ЖЕЛвд несколько больше (а при обструктивных заболеваниях легких может быть существенно больше), чем ЖЕЛвыд, поскольку на вдохе не происходит блокирование воздуха в мельчайших бронхах (феномен воздушной ловушки);

- *ООЛ (RV)* – *остаточный объем легких* – воздух, остающийся в легких после максимального выдоха;
- *ДО (VT)* – *дыхательный объем* – объем вдыхаемого или выдыхаемого воздуха при спокойном дыхании, в среднем 500 мл;
- *PO_{вд}, PO_{выд} (IRV, ERV)* – *резервные объемы вдоха и выдоха* – воздух, который можно дополнительно вдохнуть или выдохнуть после спокойного вдоха или выдоха.
- *МОД* – *минутный объем дыхания* – количество воздуха, проходящего через легкие за минуту.

Динамические объемы (определяются с помощью проб с форсированным дыханием). Измерения проводятся не менее трех раз, из которых берется проба с наибольшими результатами:

ФЖЕЛ (FVC) – *экспираторная форсированная жизненная емкость легких*, - объем максимально быстрого и полного выдоха из положения максимального вдоха, ФЖЕЛ меньше ЖЕЛ на 200-400 мл, а при обструктивных заболеваниях на 1 л и более за счет экспираторного коллапса мелких бронхов;

ОФВ₁ (FEV₁) – *объем форсированного выдоха за первую секунду* – объем воздуха, выдыхаемого при форсированном выдохе в течение первой секунды; показатель сравнивается с должным значением (норма более 80% от должного) и является одним из основных в оценке степени обструкции при бронхиальной астме (БА) и стадии хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ);

Индекс Тиффно: $(ОФВ_1/ЖЕЛ) \cdot 100\%$, норма 70-80%; показатель может увеличиваться при «чистой» рестрикции (когда уменьшается только ЖЕЛ при нормальной бронхиальной проводимости) и уменьшается на ранней стадии ХОБЛ (когда имеется только бронхиальная обструкция без снижения ЖЕЛ из-за развития эмфиземы легких); на II ст. и более поздних стадиях показатель может не изменяться, поскольку снижаются одновременно как ОФВ₁, так и ЖЕЛ, в подобных случаях (смешанные обструктивно-

рестриктивные нарушения) индекс теряет свое диагностическое значение и тогда измеряют отношение $ОФВ_1$ не к фактической, а к должной ЖЕЛ;

Индекс Генслера ($ОФВ_1/ФЖЕЛ$)·100%, норма 85-90%; показатель имеет преимущество перед индексом Тиффно в том, что может быть определен за один прием форсированного выдоха, что дает более точные результаты, тогда как для пробы Тиффно требуются 2 дыхательных маневра: при спокойном дыхании - ЖЕЛ и форсированном выдохе – $ОФВ_1$;

$ПОС_{выд}$ – пиковая объемная скорость выдоха – максимальная объемная скорость, достигнутая во время форсированного выдоха; показатель широко применяется для мониторинга обструкции у больных БА в течение суток, у больных ХОБЛ может не изменяться и потому не применяется;

$МОС_{25}$, $МОС_{50}$, $МОС_{75}$, $МОС_{85}$ (FEV_{25} , FEV_{50} , FEV_{75} , FEV_{85}) – мгновенные объемные скорости выдоха соответственно в моменты 25%, 50%, 75% и 85% от ФЖЕЛ; показатели конечной части выдоха (50,75 и 85%) отражают проходимость мелких бронхов и в первую очередь нарушаются при хроническом обструктивном бронхите;

$СОС_{25-50}$, $СОС_{50-75}$, $СОС_{75-85}$ – средние объемные скорости на участках выдоха от 25% до 50% ФЖЕЛ и т.д., характеризуют соответственно проходимость крупных, средних и мелких бронхов;

$МСВ_{75}$, $МСВ_{50}$, $МСВ_{25}$ – мгновенная скорость выдоха - другая, менее распространенная система оценки мгновенных скоростей, когда момент измерения определяется частью оставшейся в легких ЖЕЛ (а не частью ее выдоха, как для МОС), соответственно, $МСВ_{25}$ идентична $МОС_{75}$;

МВЛ (MVV) – максимальная вентиляция легких – объем воздуха, проходящий через легкие при максимально частом и глубоком дыхании; пробу обычно проводят в течение 10-15с и результат пересчитывают на 1 мин;

При измерении дыхательных объемов необходимо учитывать температуру воздуха, его влажность и атмосферное давление. Воздух в альвеолах находится в альвеолярных условиях (ВТРС) с температурой 37° и влажностью около 100%, а при выходе в окружающую среду переходит к атмосферным условиям (АТРС) с изменением температуры и, соответственно, объема. На

вдохе наблюдается обратный процесс, поэтому в таких случаях для большей точности измерений вводятся поправочные коэффициенты.

Использование спирометрии в пульмонологии:

1) Диагностика:

- объективная оценка симптомов, признаков, изменений в лабораторных показателях;
- дифференциальная диагностика;
- оценка влияния заболевания на функцию легких;
- выявление лиц с повышенным риском заболевания легких;
- оценка риска в предоперационном периоде;
- оценка прогноза;
- оценка статуса здоровья перед началом значительных физических нагрузок.

2) Мониторинг:

- оценка эффективности лечения;
- мониторинг влияния заболевания на функцию легких;
- наблюдение лиц, подвергающихся воздействию вредных факторов;
- мониторинг нежелательных проявлений лекарств, обладающих токсическим воздействием на легкие.

3) Оценка трудоспособности и степени выраженности нарушений:

- для реабилитационных программ;
- оценка возможных рисков при страховании;
- оценка здоровья лиц в юридической практике.

4) Удовлетворение потребностей системы здравоохранения:

- эпидемиологические исследования;
- клинические исследования.

Противопоказания к исследованию

- Кровохарканье или лёгочное кровотечение.
- Недостаточность венозных клапанов нижних конечностей с варикозным расширением вен, трофическими нарушениями и тенденцией к повышенной свёртываемости крови.

- Неконтролируемая артериальная гипертензия (систолическое артериальное давление >200 мм рт.ст. или диастолическое артериальное давление >100 мм рт.ст.).
- Аневризма аорты.
- Перенесённый в течение последних 3 мес инфаркт миокарда (или инсульт).
- Послеоперационный период (месяц после операций на грудной и брюшной полости).
- Пневмоторакс.
- лихорадка,
- инфекционные заболевания,
- тяжелая форма стенокардии,
- выраженная сердечная недостаточность
- другие тяжелые соматические заболевания;
- нарушения психики, из-за которых больной неспособен правильно выполнить исследование;
- старческий возраст, для которого не разработаны нормативы.

Подготовка к исследованию

Ежедневно спирометр калибруют прилагаемым к нему шприцем объемом 3 л («золотой» стандарт - трёхлитровый шприц с погрешностью объема не более 0,5%). Необходимо оценить этническую и расовую принадлежность, записать возраст и рост пациента. Эти данные нужны для сравнения полученных показателей с ожидаемыми нормальными результатами. Существует 6 наиболее распространенных стандартов должных величин: для взрослых: по Клементу, по EGKS (Европейское общество угля и стали), по Knudson; для детей: по Ширяевой, по Knudson, по Zapletal, по Quanjer. Перед исследованием больному разъясняют этапы процедуры, демонстрируют манёвры, используя мундштук. Во время процедуры оператор комментирует манёвр и руководит действиями больного.

Исследование проводят с соблюдением некоторых ограничений: натощак или после лёгкого завтрака. Пациент не должен принимать лекарств,

влияющих на состояние органов дыхания (ингаляционные бронхолитики короткого действия, кромоглициевую кислоту в течение 8 ч., аминофиллин, пероральные β_2 -адреномиметики короткого действия в течение 12 ч, тиотропия бромид, ингаляционные глюкокортикоиды и пероральные β_2 -адреномиметики длительного действия, блокаторы лейкотриеновых рецепторов в течение 24 ч, недокромил и пролонгированные формы теофиллина в течение 48 ч, антигистаминные препараты второго поколения в течение 72 ч), не употреблять чай, кофе, содержащие кофеин напитки за 2 часа до проведения исследования.

Перед исследованием галстук, ремни и корсеты следует расслабить, снять с губ помаду, зубные протезы снимать не рекомендуется. За час до процедуры запрещено курить. Если исследование проводят в холодное время года, пациент должен согреться в течение 20-30 мин [1].

Методика спирометрии

Исследование считается приемлемым при соблюдении ряда условий:

- отсутствие артефактов:
 - кашля, особенно на протяжении первой секунды форсированного выдоха;
 - смыкания голосовых связок;
 - преждевременного завершения дыхательного маневра или его прерывания;
 - дыхательный маневр проводится не на максимальном уровне;
 - утечки воздуха;
 - закупорки загубника;
 - дополнительных дыхательных маневров;
- отсутствие обратной экстраполяции (затянувшейся задержки на высоте максимального вдоха перед форсированным выдохом более 80 мс);
- длительность форсированного выдоха не менее 6 с или достижение фазы плато на выдохе.

Исследование можно считать адекватным при получении трех воспроизводимых попыток при приемлемых кривых. После получения минимум

трех приемлемых кривых необходимо оценить следующие критерии: – два наибольших значения ФЖЕЛ отличаются не более чем на 150 мл; – два наибольших значения ОФВ₁ отличаются не более чем на 150 мл (при ФЖЕЛ <1,0 л на 100 мл). При соблюдении этих требований тест можно не продолжать, в противном случае его следует проводить до достижения обоих критериев или восьми попыток, или отказа пациента продолжать исследование.

ФВД при обструктивных заболеваниях легких.

Хроническое обструктивное заболевание легких (ХОЗЛ). Согласно руководству GOLD "ХОЗЛ широко распространенное, предотвратимое и поддающееся лечению заболевание, характеризующееся персистирующим ограничением воздушного потока, которое обычно прогрессирует и ассоциировано с чрезмерно выраженным воспалительным ответом дыхательных путей и легких на воздействие раздражающих частиц или газов. Обострения и коморбидные состояния способствуют повышению степени тяжести заболевания". В настоящее время для дифференциальной диагностики ХОЗЛ проведение теста на обратимость бронхиальной обструкции является нецелесообразным поскольку у очень большого числа пациентов имеет место хороший ответ на бронхолитики короткого действия. Кроме того, обратимость бронхообструкции может очень существенно варьировать у одного и того же пациента от визита к визиту, а также является плохим предиктором эффективности терапии бронхолитиками длительного действия. Спирометрия у пациентов с ХОЗЛ используется для окончательного подтверждения диагноза. Диагностическим критерием ХОЗЛ является не показатель ОФВ₁ в % от должного значения, а соотношение постбронходилатационных показателей ОФВ₁/ФЖЕЛ <0,7.

В GOLD 2011 классификация степени тяжести бронхообструкции у пациентов с ХОЗЛ оценивается по ОФВ₁ и выглядит следующим образом [2,3,4]:

GOLD 1: легкая (ОФВ₁ - > 80 % от должного);

GOLD 2: средняя (ОФВ₁ - 50–80 % от должного);

GOLD 3: тяжелая (ОФВ₁ - 30–50 % от должного);

GOLD 4: крайне тяжелая (ОФВ1 - < 30 % от должного).

Оценка пациента с ХОЗЛ предполагает определение выраженности симптомов, степени ограничения активности, тяжести нарушения функции внешнего дыхания и сопутствующей патологии, а также обязательную оценку риска развития обострений в будущем.

Таким образом, диагноз ХОЗЛ основывается на данных анамнеза, клинических симптомах (одышка, хронический кашель с отделением мокроты или без нее) при условии обязательной верификации методом постбронходилатационной спирометрии, во время которой отмечают снижение соотношения ОФВ1/ФЖЕЛ менее 0,70.

Для количественной оценки степени тяжести одышки применяют модифицированную шкалу одышки Medical Research Council Dyspnea Scale (mMRC). Также для оценки степени влияния ХОЗЛ на самочувствие и повседневную жизнь пациентов применяют тест оценки ХОЗЛ - САТ (COPD Assessment Test). Согласно GOLD пациенты с ХОЗЛ разделяются на 4 группы от А до D с указанием риска возникновения неблагоприятных событий (обострений ХОЗЛ, госпитализаций из-за обострений ХОЗЛ, смерти) в будущем, учитывая данные по опросникам mMRC, САТ и степень тяжести бронхообструкции по GOLD [2,3,4]:

Объем форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ1) является ценным маркером, определяющим тяжесть одышки, нарушения толерантности к физическим нагрузкам и состояния здоровья. Главным критерием бронхообструкции является снижение постбронходилатационного показателя ОФВ1/ФЖЕЛ (форсированная жизненная емкость легких) менее 0,7.

Для бронхиальной обструкции в зависимости от ее уровня (мелкие или крупные бронхи) характерно также снижение мгновенных объемных скоростей выдоха (МОС) и средних объемных скоростей (СОС), определяемых при анализе кривой «объем-поток».

Бронхиальная астма (БА). Бронхиальная астма – это хроническое воспалительное заболевание дыхательных путей, в котором принимают участие многие клетки и клеточные элементы. Хроническое воспаление обуславлива-

ет развитие бронхиальной гиперреактивности, которая приводит к повторяющимся эпизодам свистящих хрипов, одышки, чувства заложенности в груди и кашля, особенно по ночам или ранним утром. Эти эпизоды обычно связаны с распространенной, но изменяющейся по своей выраженности обструкцией дыхательных путей в легких, которая часто бывает обратимой либо спонтанно, либо под действием лечения. Характерными спирографическими признаками нарушения бронхиальной проходимости у больных бронхиальной астмой являются снижение ФЖЕЛ, ОФВ₁ (наиболее чувствительный показатель), индекса Тиффно. Кроме того, при обострении БА значительно возрастает остаточный объем легких и функциональная остаточная емкость. При развитии эмфиземы легких снижается ЖЕЛ. Как и при ХОЗЛ, характерно также снижение мгновенных объемных скоростей выдоха (МОС) и средних объемных скоростей (СОС), определяемых при анализе кривой «объем-поток», особенно в конце выдоха (МОС₅₀, МОС₇₅, СОС₅₀₋₇₅). У некоторых больных тяжелой БА развивается прогрессирующая бронхиальная обструкция, не полностью обратимая под действием существующей терапии. Это может отражать структурные изменения дыхательных путей при хронической БА [3].

Для мониторинга бронхиальной проходимости в течение суток используется пикфлоуметрия — метод измерения максимальной (пиковой) объемной скорости воздуха во время форсированного выдоха (пиковой скорости выдоха - ПСВ) после полного вдоха. ПСВ тесно коррелирует с ОФВ₁. В настоящее время широко применяются портативные индивидуальные пикфлоуметры. Пикфлоуметрия проводится несколько раз в течение суток, до и после приема бронходилататоров. Обязательным является измерение ПСВ утром (сразу после подъема больного), затем через 10-12 ч (вечером). Пикфлоуметрия должна производиться врачом во время приема больного, а также ежедневно самим больным [1,2].

ФВД при рестриктивных заболеваниях легких.

Нарушения ВФЛ по рестриктивному типу могут наблюдаться при интерстициальных заболеваниях легких, пневмосклерозе, нарушениях экскур-

сии грудной клетки вследствие ее деформации, травмы, болезни Бехтерева, ожирения. Характерными признаками рестрикции [1,2] является снижение ЖЕЛ, ДО, повышение частоты дыхания. При «чистой» рестрикции скоростные показатели сохранены, а индекс Тиффно может превышать норму [1].

Бронходилатационный тест.

Для оценки обратимого компонента (бронхоспазма) обструкции применяются пробы с бронходилататорами (холинолитиками и β_2 -адреностимуляторами). Для этого определяют ОФВ₁, ФЖЕЛ, индекс Тиффно, показатели кривой «поток-объем» и пикфлоуметрии до и после применения бронходилататора. Результаты бронходилатационного теста (БДТ) позволяют описать два параметра: обратимость бронхообструкции (обратимая/необратимая) и ответ на бронходилататор (выраженный/не выраженный)

Методика бронходилатационного теста подразумевает выполнение следующих шагов:

- Воздержание от курения (не менее 1 ч) и приема бронходилататоров накануне исследования (для сальбутамола и ипратропия – более 4-6 ч; для сальметерола, формотерола, продленного теофиллина - более 12 ч; для тиотропия – более 24ч).

- Выполнение «преддозового» исследования ОФВ₁ и ФЖЕЛ.

- Четыре отдельные последовательные дозы сальбутамола через спейсер (суммарно 400 мкг сальбутамола или 200 мкг при риске увеличения ЧСС, тремора) по алгоритму: «выдох» - «одна доза в спейсер» - «медленный глубокий вдох»- «задержка дыхания на высоте вдоха до 10 с» - «выдох»-«пауза 30 с» -«повторение».

- Через 10-15 мин выполнение «постдозового» исследования ОФВ₁ и ФЖЕЛ.

- Вычисление «постдозового» отношения ОФВ₁/ФЖЕЛ.

- Вычисление прироста ОФВ₁ (желательно и ФЖЕЛ) в абсолютном (в мл) и процентном выражении относительно исходного:

$$\% \text{ обратимости ОФВ}_1 = ((\text{ОФВ}_1 \text{ после} - \text{ОФВ}_1 \text{ до}) / \text{ОФВ}_1 \text{ до}) \times 100\%$$

Применение ипратропия также подразумевает назначение четырех доз (80 мкг) по такому же алгоритму, но с более длительным постдозовым интервалом – 30 мин.

Критерии выраженности ответа на бронходилататор в различных клинических рекомендациях: прирост ОФВ1 или ФЖЕЛ после бронходилатации на $\geq 12\%$ и ≥ 200 мл (Американское торакальное общество (American Thoracic Society)), прирост ОФВ1 после бронходилатации на $\geq 12\%$ и ≥ 200 мл (Рабочая группа GOLD (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease)), прирост должного ОФВ1 после бронходилатации на $\geq 10\%$ (Европейское респираторное общество (European Respiratory Society)), прирост ОФВ1 после бронходилатации на $\geq 15\%$ (Американская коллегия торакальных врачей (American College of Chest Physicians)), прирост ОФВ1 и/или ФЖЕЛ после бронходилатации на $\geq 12\%$ и ≥ 200 мл (Американское торакальное общество/Европейское респираторное общество)).

Все современные международные рекомендации, касающиеся проведения спирометрии, постулируют, что наличие выраженного ответа на бронходилататор не является достаточным диагностическим критерием для диагностики бронхиальной астмы, как было принято считать ранее. Это объясняется целым рядом факторов. Во-первых, выраженный ответ на бронходилататор часто наблюдается и у пациентов с «чистым» ХОЗЛ, без сопутствующей БА. Во-вторых, обратимость бронхиальной обструкции – характеристика, изменчивая во времени. [1,2]. В-третьих, результаты нескольких исследований поставили под сомнение дифференциально-диагностическую ценность БДТ на основании изучения обратимости обструкции у 200 больных БА и 154 с ХОЗЛ [6].

Алгоритм оценки спирограммы

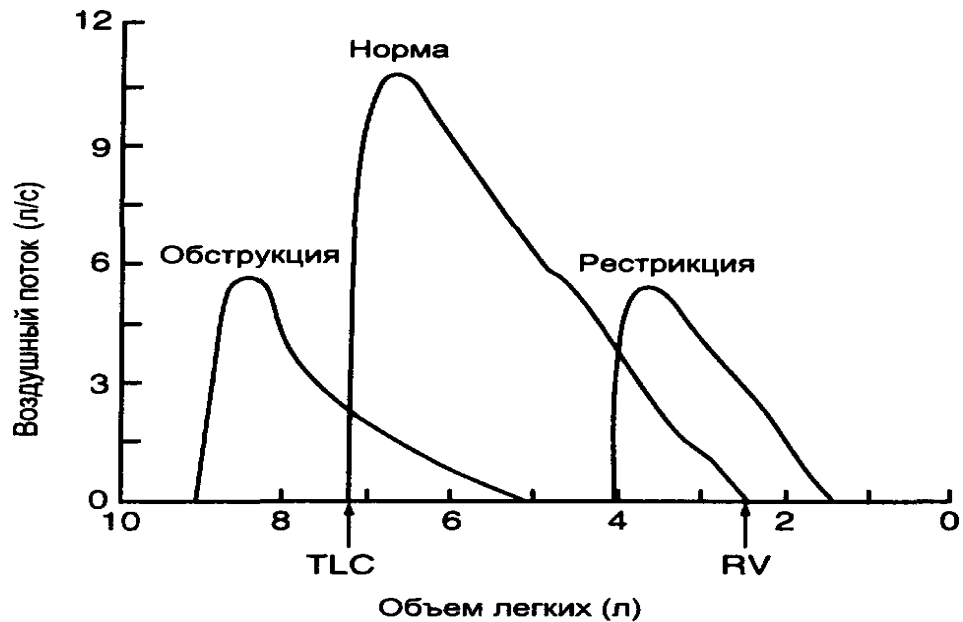
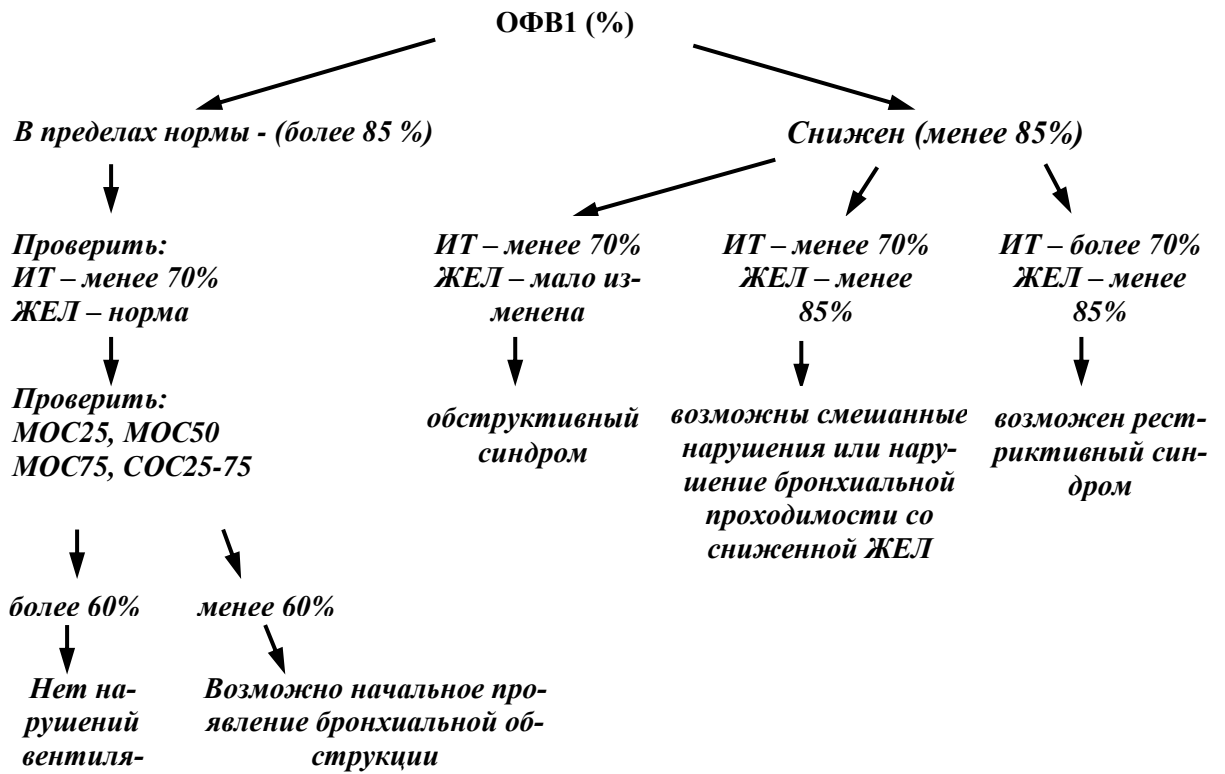


Рис. 1. Типичные петли экспираторной объемной скорости потока-объема у здорового человека и больных с обструктивной и рестриктивной патологией лёгких. При обструкции объём лёгких увеличен и кривая сдвинута влево. Объёмные скорости потока выдоха уменьшены при всех объёмах лёгких. При рестрикции объём лёгких снижен и кривая сдвинута вправо. Хотя пиковая объёмная скорость потока уменьшена, объёмные скорости экспираторного потока увеличены по сравнению с объёмными скоростями потока у здорового человека при том же объёме лёгких.

V. Перечень контрольных вопросов.

1. Расскажите о роли спирометрии в диагностике бронхолегочных заболеваний и контроле лечения.
2. Назовите основные показания и противопоказания к спирометрии.
3. В чем заключается принцип метода спирометрии.
4. Расскажите методику проведения спирометрии.
5. Назовите основные показатели спокойного дыхания, проб вдоха и выдоха, кривой «поток-объем»;
6. Какие происходят изменения показателей ФВД при обструктивных и рестриктивных нарушениях легких.
7. Как проводится проба на обратимость бронхиальной обструкции.
8. Какие нарушения ФВД отмечаются у пациентов с ХОЗЛ.
9. Расскажите классификацию степени тяжести бронхообструкции у пациентов с ХОЗЛ:
10. Какие нарушения ФВД отмечаются у пациентов с БА.

Тесты для самоконтроля

Указать правильный ответ на следующие вопросы:

1. У пациента при спирометрии ФЖЕЛ -90%, ОФВ1 80%, ОФВ1/ФЖЕЛ -64%.
Какие нарушения функции внешнего дыхания у пациента?
 - А. рестриктивные
 - В. обструктивные
 - С. нарушений нет
 - Д. смешанные
 - Е. рестриктивные нарушения с преобладанием обструктивных нарушений.
2. У пациента при спирометрии ФЖЕЛ-100%, ОФВ1- 64%, ОФВ1/ФЖЕЛ - 63%.
Какие нарушения функции дыхания у пациента?
 - А. рестриктивные нарушения
 - В. обструктивные нарушения средней степени тяжести
 - С. нарушений нет

- Д. обструктивные нарушения крайней тяжелой степени тяжести
- Е. обструктивные нарушения легкой степени тяжести
3. У пациента при спирометрии ФЖЕЛ-98%, ОФВ₁- 32%, ОФВ₁/ФЖЕЛ - 60%. Какие нарушения функции дыхания у пациента?
- А. рестриктивные нарушения
- В. обструктивные нарушения средней степени тяжести
- С. обструктивные нарушения крайне тяжелой степени тяжести
- Д. обструктивные нарушения тяжелой степени тяжести
- Е. обструктивные нарушения легкой степени тяжести
4. Какое минимальное количество дыхательных маневров следует провести пациенту?
- А. 2
- В. 8
- С. 3
- Д. 5
- Е. 4
5. Какое максимальное количество дыхательных маневров следует провести пациенту при ранее невозпроизводимых маневрах?
- А. два
- В. десять
- С. три
- Д. четыре
- Е. восемь
6. Исследование можно считать воспроизводимым при получения минимум трех приемлемых кривых при условии?
- А. два наибольших значения ФЖЕЛ отличаются не более чем на 150 мл;—
два наибольших значения ОФВ₁ отличаются не более чем на 150 мл
- В. нет правильного ответа
- С. три наибольших значения ФЖЕЛ отличаются не более чем на 140 мл;—
три наибольших значения ОФВ₁ отличаются не более чем на 140 мл
- Д. наибольшие значения ФЖЕЛ и ОФВ₁ отличаются более чем на 150 мл

- Е. наибольшие значения ФЖЕЛ и ОФВ1 отличаются более чем на 140 мл
7. Сколько степеней тяжести бронхообструкции выделяют согласно GOLD?
- А. 3
 - В. 5
 - С. 6
 - Д. 4
 - Е. 7
8. Что измеряется при пикфлоуметрии?
- А. ОФВ1
 - В. ФЖЕЛ
 - С. ОФВ1, ФЖЕЛ, ПОС
 - Д. ПСВ
 - Е. Индекс Тиффно
9. Что из вышеперечисленного не является противопоказанием к проведению спирометрии?
- А. Перенесённый в течение последних 3 мес инфаркт миокарда (или инсульт).
 - В. Неконтролируемая артериальная гипертензия (систолическое артериальное давление >200 мм рт.ст. или диастолическое артериальное давление >100 мм рт.ст.).
 - С. Послеоперационный период (месяц после операций на грудной и брюшной полости).
 - Д. Тяжелая форма стенокардии
 - Е. Наличие кашля, одышки экспираторного характера.
10. У пациента при проведении пробы с бронхолитиком обратимость бронхообструкции составила ОФВ1 + 15%. Является ли данная проба подтверждением наличия бронхиальной астмы у пациента?
- А. Да, при наличии прироста ФЖЕЛ +15%
 - В. Нет
 - С. Да, если проба проведена после использования 400 мкг сальбутамола.

Д. Да, если проба проведена после использования 400 мкг сальбутамола и отмечается также прирост ФЖЕЛ +15%

Е. Диагноз бронхиальная астма не вызывает сомнений

VI. Литература:

Основная:

1. Старшов А.М., Смирнов И.В. Спирография для профессионалов (Методика и техника исследования функций внешнего дыхания) – М.: Познавательная книга ПРЕСС, 2003. – С 4-22, 55-74.
2. Фещенко Ю. И. Новая редакция глобальной инициативы по ХОЗЛ / Ю. И. Фещенко // Украинський пульмонологічний журнал.- 2012.- Vol. 2. - P. 6-8.
3. Global strategy for asthma management and prevention / Global Initiative for
4. Miller M.R. ATS/ERS Task Force. Standardization of spirometry / M.R. Miller et al. // Eur. Respir. J. – 2005. – Vol. 26, № 2. – P. 319-338. Asthma.- 2012.-P. 110.

Дополнительная:

1. Глобальная стратегия диагностики, лечения и профилактики хронической обструктивной болезни легких (пересмотр 2011 г.) / Пер. с англ. под ред. А.С. Белевского. — М.: Российское респираторное общество, 2012. — 80 с
2. Calverley P.M. Bronchodilator reversibility testing in chronic obstructive pulmonary disease / P.M. Calverley et al. // Thorax. – 2003.– Vol. 58 (8). – P. 659-664.
3. Han M.K. Prevalence and clinical correlates of bronchoreversibility in severe emphysema / M.K. Han et al. // Eur. Respir. J. – 2010. –Vol. 35 (5). – P. 1048-1056.
4. Chhabra S.K. Acute bronchodilator response has limited value in differentiating bronchial asthma from COPD / M.K. Han // J. Asthma. – 2005. – Vol. 42 (5). – P. 367-372.

Функциональная диагностика в гастроэнтерологии.

Фиброгастродуоденоскопия (ФГДС)

Внутрижелудочная рН-метрия

*Количество учебных часов -2
самостоятельная работа – 2 часа.*

1. Актуальность темы.

Фиброгастродуоденоскопия – инвазивный метод исследования слизистой пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки обладающий высокой диагностической информативностью, простотой и относительной безопасностью проведения. Этот метод позволяет проводить биопсическое исследование тканей, выявлять хеликобактерную инфекцию, проводить хирургические манипуляции, лазерное облучение слизистых, медикаментозное локальное лечение, удаление инородных тел и другие манипуляции. ФГДС широко применяется в поликлинической практике, при диспансерном обследовании населения, что позволило значительно расширить диагностические и лечебные возможности в гастроэнтерологии.

2. Учебные цели занятия:

Ознакомиться (а-I)

Изучить принцип метода ФЭГДС, показания к исследованию, подготовку, методику его проведения, визуальные признаки и клиническую интерпретацию полученных данных при гастроэзофагальной рефлюксной болезни (ГЭРБ), гастритах, пептической язве желудка и двенадцатиперстной кишки, при новообразованиях ЖКТ, при обнаружении полипов желудка. Знать визуальные признаки катарального эзофагита, дивертикулов пищевода, а также признаки варикозно расширенных вен пищевода и клиническое значение этих изменений.

Знать (а-II)

- принцип метода ФЭГДС, показания к исследованию, изменения эндоскопической картины при ГЭРБ, гастритах, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.
- как проводится подготовка к исследованию
- эндоскопическая картина при опухолях, полипах ЖКТ, дивертикулах и варикозного расширения вен пищевода.
- возможности метода в диагностике эрозивных поражения желудка и ДПК.
- диагностика хеликобактерной инфекции.
- диагностика причин желудочно-кишечных кровотечений, а также выявление источника кровотечений;

Уметь: (а-III)

- дать клиническую оценку данным ФЭГДС;

Ознакомиться: с организацией работы кабинета эндоскопии базового лечебного учреждения. Прослушать компьютерную лекцию по ФГДС исследованию.

III.

IV. Содержание основных понятий и определений по теме занятия.

ФЭГДС

Эндоскопические исследования делятся на плановые и неотложные. При плановой Ф врач предварительно знакомится с анамнезом больного, течением болезни, результатами клинических и лабораторных исследований. Это позволяет врачу - эндоскописту определить, есть ли противопоказания для проведения ФГДС или нет. Назначается день и время исследования, больному объясняется как подготовиться к исследованию - накануне легкий ужин, не позже 18-00 и приходит натощак на исследование (нельзя пить даже воду, курить, принимать пищу)

При определении показаний для эндоскопического исследования необходимо придерживаться двух правил:

1. Опасность развития осложнений не должна превышать диагностическую и лечебную эффективность исследования

2. Диагностические исследования должны иметь практическое значение и играть существенную роль при определении тактики лечения больных

Если эти правила соблюдать, то отпадают сомнения в целесообразности эндоскопии.

Противопоказаниями для проведения исследования являются заболевания пищевода, при которых невозможно провести эндоскоп в желудок или имеется повышенный риск его перфорации (химический ожог пищевода, рубцовые стриктуры, аневризма аорты и др.) Относительным противопоказанием является тяжелое состояние больного в связи с наличием сопутствующих заболеваний (острый инфаркт миокарда, нарушения мозгового кровообращения, инсульт), но при возникновении желудочно-кишечных кровотечений, для выявления причины и степени, а также для его остановки исследование проводится.

Экстренная ФГДС проводится при подозрении на кровотечение, для диагностики и удаления инородных тел, для дифференциальной диагностики острых хирургических заболеваний, для диагностики пилородуоденального стеноза.

При исследовании эндоскоп проводится только под визуальным контролем, без приложения силы, что позволяет избежать тяжелых повреждений стенок и даже его перфорации. При осмотре слизистой пищевода она гладкая розового цвета. Можно диагностировать явления эзофагита (рефлюкс – эзофагита) – гиперемия с четкой границей в нижней трети пищевода, иногда обнаруживаются эрозии слизистой оболочки пищевода и даже пептическая язва пищевода. Возможна диагностика дивертикулов пищевода различных размеров и локализации, иногда содержат остатки пищи. Важна также диагностика варикозно расширенных вен пищевода, характерный признак портальной гипертензии при циррозах печени, а также фатальных кровотечений из варикозно расширенных вен пищевода.

Грыжа пищеводного отверстия диафрагмы. При эзофагоскопии определяется недостаточность кардии, хорошо видна грыжевая полость, признаком ГПОД является также уменьшение расстояния от передних резцов до кардии

(менее 39-41 см). Слизистая оболочка пищевода, как правило, воспалена, могут быть эрозии, пептическая язва.

Антральный (неатрофический) гастрит (тип В). Так как диагноз хронический гастрит является клинико-морфологическим диагнозом, то проведение эндоскопического исследования со ступенчатой биопсией является обязательным для установки диагноза. При хроническом гастрите типа В характерны выраженные воспалительные явления, в антральном отделе на фоне пятнистой гиперемии и отека слизистой оболочки антрального отдела нередко видны подслизистые кровоизлияния и эрозии (плоские, приподнятые), гиперплазия складок, экссудация, антральный спазм, стаз. Диагностика эрозий возможна только эндоскопически, так как эти поверхностные дефекты слизистой рентгенологически не видны. Они быстро могут эпителизироваться, поэтому контролировать этот положительный процесс можно только по ФГДС. При гистологическом исследовании биоптатов слизистой - выраженный активный антральный гастрит (инфильтрация собственной пластинки слизистой оболочки и эпителия лимфоцитами, плазмócитами, нейтрофилами). Очаги кишечной метаплазии. Множество хеликобактерий на поверхности и в глубине ямок. Существуют экспрес тесты определения жизнеспособных бактерий при помощи уреазного теста, когда биоптат помещают в раствор и по изменению цвета раствора от бледно-розового до малиново-красного судят о выраженности хеликобактерной инфекции. Так как этот метод диагностики инвазивный, его не используют для контроля за эрадикации инфекции, золотым стандартом контроля являются дыхательный тест и определение фекального антигена.

Атрофический гастрит (типа А). Бледность, истонченность, сглаженность слизистой оболочки в теле желудка и антральной области, иногда пятнистая гиперемия, просвечивание сосудов, повышенная ранимость, гипотония, рефлюкс дуоденального содержимого. При гистологическом исследовании биоптатов - атрофия железистого эпителия, кишечная метаплазия. Минимальная активность воспаления. Визуальная картина изменений со стороны слизистой желудка не всегда соответствует гистологическим изменениям

слизистой – поэтому необходима комплексная характеристика изменений слизистой оболочки желудка. Важной частью исследования оценка состояния привратника, чаще наблюдается зияющий, что создает условия для рефлюксного заброса дуоденального содержимого в желудок, часто в желудке определяется желчь – это может свидетельствовать о рефлюкс-гастрите, спастическое состояние привратника достаточно редкое явление.

Хронический дуоденит. При поверхностном дуодените выявляется неравномерная отечность слизистой оболочки в луковице, верхнем изгибе и нисходящей части двенадцатиперстной кишки; закономерна значительная пятнистая гиперемия слизистой оболочки, особенно в местах отека. В случаях резко выраженного дуоденита отечность дуоденальной слизистой оболочки приобретает диффузный характер. В наиболее отечных зонах обнаруживаются множественные белесоватые, выступающие над поверхностью зерна диаметром до 1 мм («манная крупа»); в участках пятнистой гиперемии нередки и мелкоочаговые гемorragии. В просвете двенадцатиперстной кишки много слизи.

При атрофическом дуодените эндоскопически обнаруживаются, наряду с отеком и гиперемией, участки бледной слизистой оболочки, в которой из-за существенного уменьшения ее толщины просвечивают мелкие сосудистые разветвления. Слизь обычно нет.

При эрозивном дуодените множественные эрозии разного размера — от мелкоочаговых до диаметра 0.2—0.5 см — располагаются на измененной по типу резко выраженного дуоденита слизистой оболочке. Дно их плоское, покрыто белым налетом, эрозии окружены ободком гиперемии, легко кровоточат в процессе проведения эндоскопии.

Морфологическое исследование биоптатов выявляет воспалительные изменения, участки желудочной метаплазии, дистрофические изменения, увеличение количества бокаловидных клеток, а при прогрессирующем течении — их уменьшение и выраженные изменения слизистой оболочки 12-перстной кишки [4].

Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки.

Для язвенной болезни типична хроническая язва. По эндоскопическим признакам различают активную, рубцующуюся язвы и послеязвенные рубцы. При ФЭГДС выявляются следующие признаки, характерные для обострения язвенной болезни:

- язва имеет округлую или овальную, иногда полигональную или щелевидную форму;
- края язвы имеют четкие границы, гиперемированы, отечны;
- край язвы, обращенный к кардиальному отделу, несколько подрыв, нависает над дном язвы, дистальный край более пологий;
- дно язвы покрыто фибринозными наложениями серовато-белого или желтоватого цвета; можно видеть признаки недавнего кровотечения;
- в биоптате со дна язвы определяется детрит, скопление слизи с примесью лейкоцитов, эритроцитов, клеток слущенного эпителия; вокруг язвы определяется картина острого воспаления (отек, инфильтрация лимфоцитами, плазматическими клетками, расширение сосудов).

В фазе заживления язвы отмечается уменьшение гиперемии слизистой оболочки, воспалительно-отечного вала вокруг язвы. Язва становится менее глубокой, очищается от фибрина, выявляется грануляционная ткань. В окружающей язву слизистой оболочке определяются нежные розовые рубчики, направляющиеся к язве. В стадии рубцевания можно выделить две фазы: «красного» и «белого» рубца.

В фазе «красного» рубца постязвенный рубец выглядит в виде гиперемированного участка слизистой оболочки с линейным или звездчатым втяжением стенки. В биоптате из свежего красного рубца видны умеренный отек и инфильтрация плазматическими клетками и лимфоцитами.

В дальнейшем формируется зрелый рубец, при этом грануляционная ткань замещается волокнистой соединительной тканью, активное воспаление отсутствует (фаза «белого рубца»). У многих больных заживление язвы завершается выраженной деформацией стенки желудка или 12-перстной кишки.

Практически у всех больных с язвенной болезнью желудка или 12-перстной кишки определяются хронический гастрит или дуоденит различной степени выраженности. При медиогастральной язве обычно обнаруживается диффузный гастрит с преобладанием атрофических процессов слизистой оболочки. При пилородуоденальной локализации язв выявляется бульбит, антральный гастрит с атрофией железистого эпителия. При эндоскопическом исследовании также можно сделать заключение о моторной функции желудка. При нарушении эвакуации содержимого из желудка оно обильное, мутное, с остатками съеденной накануне пищи. Легко выявляются также дискинетические расстройства (пилороспазм, дуоденогастральный рефлюкс). С помощью ФЭГДС можно также легко диагностировать кровотечение из язвы.

Ведущая роль принадлежит ФГДС в диагностике рака желудка и полипов. При гистологическом подтверждении полипов, возможно удаление его коагуляционной петлей если он на тонкой ножке без использования полостной операции – эндоскопически. Щипцами введенными в инструментальный канал эндоскопа можно удалять инородные тела из полости желудка. При введении световода – облучать лазерным излучением поверхность язвенных дефектов слизистой для более быстрого их рубцевания. Также в инструментальный канал эндоскопа можно вводить полихлорвиниловую трубочку с инъекционной иглой и шприцем для обкалывания слизистой желудка лекарственными средствами.

Противопоказаниями к ФЭГДС являются :

- тяжелые нарушения сердечного ритма;
- острая фаза инфаркта миокарда;
- инсульт;
- часто рецидивирующие приступы стенокардии и бронхиальной астмы;
- хроническая застойная недостаточность кровообращения ПБ-III ст.

При жизненной необходимости (например, при продолжающемся массивном желудочном кровотечении) абсолютных противопоказаний к ФЭГДС не существует.

При язве желудка, особенно впервые выявленной или подозрительной на малигнизацию, для исключения рака необходимо проводить прицельную биопсию из краев и дна язвы.

Важным вопросом является исключение инфекционного заражения пациентов во время проведения процедуры, так как метод обследования является инвазивным. Эти вопросы регламентированы инструкциями по обработке эндоскопов МОЗ Украины промывка проточной водой и спиртом снаружи и инструментального канала, а затем замачивание в дезинфицирующем растворе с регламентирующей экспозицией, что практически полностью исключает заражение пациента.

Исследование секреторной функции желудка методом внутрижелудочной рН-метрии.

В настоящее время существует три основных метода определения кислотообразующей функции желудка:

- внутрижелудочная рН-метрия;
- фракционное исследование желудочного сока с помощью тонкого зонда с применением стимуляторов желудочной секреции;
- беззондовые методы — определение кислотности с помощью ионообменных смол («Ацидотест»). Беззондовые методы малоинформативны и в настоящее время практически не применяются.

В основе метода внутрижелудочной рН-метрии лежит определение концентрации свободных водородных ионов в желудочном содержимом, что позволяет сделать заключение о кислотообразовательной функции желудка. Внутрижелудочная рН-метрия выполняется с помощью устройств, позволяющих определить рН в пищеводе, желудке и 12-перстной кишке, изучить влияние на кислотообразующую функцию желудка различных лекарственных средств.

Согласно А. С. Логинову (1986), рН желудочного содержимого в теле желудка составляет 1.3-1.7 (нормацидитас); рН в пределах 1.7-3.0 указывает на гипоацидное состояние; рН более 3.0 свидетельствует об анацидном состоянии; величины рН < 1.3 характерны для гиперацидного состояния. В пи-

лорическом отделе при нормальной кислотообразующей функции желудка $\text{pH} < 2.5$.

При выявлении анацидного состояния большое значение имеет выяснение его характера — истинная ли это ахлоргидрия (обусловленная атрофией слизистой оболочки желудка) или ложная, (обусловленная торможением кислотообразования). Для этого определяют pH желудочного содержимого после максимальной стимуляции гистамином или пентагастрином. Сохранение анацидного состояния после максимальной стимуляции указывает на истинную ахлоргидрию.

V. Основные вопросы, которые подлежат рассмотрению (курсивом выделены вопросы для самостоятельной работы):

1. Показания к проведению ФГДС?
2. Цель направления больного на ФГДС?
3. Противопоказания для проведения ФГДС?
4. Какая необходима подготовка для проведения исследования?
5. Какие возможности диагностические метода?
6. Принципы метода ФЭГДС, методика проведения.
7. Основные эндоскопические признаки ГЭРБ?
8. Какие визуальные признаки хронического гастрита А?
9. Какие признаки гастрита типа В?
10. Как выглядит хроническая пептическая язва желудка?
11. Картина хронической язвы двенадцатиперстной кишки?
12. Визуальные признаки острых язв?
13. Новообразования ЖКТ?

Тесты для самоконтроля

1. Каким методом изучается моторика пищевода, желудка?
 - А. Рентгеноскопия желудка, пищевода и ДПК.
 - Б. ФГДС.
 - В. РН метрия.
 - Г. УЗИ

Д. Компьютерная томография.

2. Какой метод наиболее информативный для диагностики грыжи пищеводного отверстия диафрагмы?
- А. Рентгеноскопия с бариевой взвесью.
 - Б. УЗИ ЖКТ.
 - В. ФГДС.
 - Г. МРТ.
 - Д. РН - метрия.
3. Какое состояние является противопоказанием для проведения ФГДС?
- А. ЖКТ кровотечение.
 - Б. Химический ожег пищевода.
 - В. Варикозно расширенные вены пищевода.
 - Г. Дивертикул пищевода больших размеров.
 - Д. Рак желудка с кровотечением.
4. Какие изменения слизистой характерны для гастрита типа В?
- А. Гиперемированная слизистая антрального отдела с эрозиями?
 - Б. Сглаженность продольных складок дна желудка.
 - В. Атрофия слизистой с выраженной сосудистой сетью.
 - Г. Слизистая по типу «булыжной мостовой».
 - Д. Атрофия слизистой и полипозные изменения.
5. Какое состояние является противопоказанием для проведения ФГДС?
- А. Острый инфаркт миокарда с кровотечением из ЖКТ.
 - Б. Кровотечение из варикозно расширенных вен пищевода.
 - В. Кровотечение у больного с ишемическим инсультом.
 - Г. ЖКТ - кровотечение у больного с расслаивающей аневризмой аорты.
 - Д. Старческий возраст.

VI. Литература.

2. Савельев В.С. Руководство по клинической эндоскопии: М.: Медицина 1985.-543 стр.
3. О कोरोков А.Н. Диагностика болезней внутренних органов: Т.3. Диагностика болезней органов дыхания: М.: Мед.лит., 2000. – С.39-133.
4. Внутренние болезни: Учебник. В 2 томах. Т. 1./ Е.М.Тареев., А.В.Сумароков., Н.А.Мухин и др.; Под ред. А.В.Сумарокова. – М.: Медицина, 1993.-.С.153-167.

О कोरोков А.Н. Диагностика болезней внутренних органов: Т.1. Диагностика болезней органов пищеварения: М.: Мед.лит., 2000. – С.27-135.