

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ ПО ТЕМЕ:

**ЛАБОРАТОРНЫЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ
ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ОРГАНОВ КРОВООБРАЩЕНИЯ**

Лабораторные методы исследования.

1. ОАК

2. БАК:

- Исследование липидного состава крови: (ОХ, ХСЛПНП, ХСЛПВП, ТГ, вычисляем индекс атерогенности)
 - ✓ $ОХС < 5 \text{ ммоль/л}$
 - ✓ $ХС \text{ ЛПНП} < 3 \text{ ммоль/л}$
 - ✓ $ХС \text{ ЛПВП} > 1 \text{ ммоль/л}$ у муж и $> 1,2 \text{ ммоль/л}$ жен
 - ✓ $ТГ < 1,7 \text{ ммоль/л}$

ИА - (ОХ - ЛПВП) : ЛПВП, в норме значение ИА не более 3.

- белки: общий белок, альбумины, глобулины, С-реактивный белок, сиаловые кислоты (при воспалительном процессе)
- тропонин, миоглобин, трансаминазы (АЛТ, АСТ), МВ – КФК (специфические кардиомаркеры - показатели повреждения миокарда)
- мочевины и креатинин

3. Коагулограмма.

Основные параметры этого биохимического анализа:

Фибриноген – белок, принимающий участие в образовании фибринового сгустка. (в норме 2,0-4,0 г/л) увеличивается при воспалении и некрозе тканей, что указывает на риск сердечно-сосудистых катастроф за счет повышенной свертываемости. Снижение фибриногена в коагулограмме отмечается при склонности к геморрагиям

Тромбиновое время - свидетельствует о скорости перехода фибриногена в фибрин под воздействием тромбина

Протромбиновое время (ПВ) – это время формирования тромбинового сгустка. Показатель отражает 1 и 2 фазу плазменного свертывания.

МНО или протромбиновый коэффициент – (МНО в норме 0,8-1,2) – это отношение полученного протромбинового времени больного к его среднему нормальному значению. Главная цель определения МНО – контроль приема больными варфарина (непрямой антикоагулянт). Снижение МНО свидетельствует о повышенном риске тромбоза, повышение – о склонности к кровотечениям.

АЧТВ Показатель коагулограммы АЧТВ (активированное частичное тромбопластиновое время, норма 24-35 сек.) является скрининговым тестом свертывания, важен для пациентов, получающих прямые антикоагулянты - гепарин (фраксипарин, клексан), при диагностике ДВС-синдрома. В данном тесте коагулограммы определяется скорость образования кровяного сгустка, при добавлении определенных реагентов. (эффективность остановки кровотечения плазменными факторами. Фактически АЧТВ отражает внутренний путь гемостаза, насколько быстро образуется фибриновый сгусток.).

Уменьшение АЧТВ является фактором высокой свертываемости и склонности к тромбообразованию. Удлинение АЧТВ свидетельствует о снижении свертываемости и риске кровотечений.

Время свертывания крови. Характеризует свертываемость крови в целом, не отражая отдельных фаз свертывания.

Время кровотечения (уколочная проба). Напрямую зависит от тромбоцитарно-сосудистой стадии свертывания, когда образуется рыхлая тромбоцитарная пробка, образуемая за счет агрегации (сближения) и адгезии (слипания) тромбоцитов.

Д-димер - В норме D-димер в коагулограмме составляет менее 0,5 мкг/мл, свидетельствует о протекании процессов тромбообразования и разрушения фибрина. Это продукт распада фибрина, небольшой фрагмент белка, присутствующий в крови после разрушения тромба (процесс фибринолиза). Механизм его выработки запускается одновременно с процессом формирования тромба. Позволяет в комплексе оценить сразу 2 фактора: коагуляцию (свертывание крови) и фибринолиз (растворение сгустков). D-димер часто определяют в отделении экстренной помощи с целью исключения тромбоэмболии.

Значительное повышение D-димера говорит о массовом образовании тромбов. Это состояние может быть признаком:

- ДВС-синдрома
- тромбоэмболии

Незначительное повышение м.б. у беременных, в пожилом возрасте, после операций, при гематомах, заболеваниях печени

4. Анализы мочи: общий, по Зимницкому

Инструментальные методы исследования.

1. Измерение АД

2. СМАД

3. Эхо КГ. Исследование сердца с помощью ультразвука.

Современная и доступная методика дополнительного обследования, во многих ситуациях позволила отказаться от рентгеновского исследования сердца. УЗИ практически полностью безвредно для пациента. УЗИ,

- *ЭхоКГ дает высокую точность измерений структур сердца и позволяет измерить объём каждой из камер сердца, толщину любой из стенок миокарда, измерить диаметр клапанных отверстий*
- *доплер-ЭхоКГ позволяет оценить направление и скорость движения крови в каждой камере сердца, измерить объём регургитации, изучить фазовую структуру сердечной деятельности, увидеть амплитуду движения и степень раскрытия створок клапанов, их состояние*
- *Стресс-ЭхоКГ обеспечивает регистрацию ишемии миокарда, спровоцированную физическими или фармакологическими (добутамин) нагрузками*

4. ЭКГ

5. Суточное мониторирование ЭКГ по Холтеру

6. Пробы с физической нагрузкой

- *проба Мастера – поднимается и спускается по специальной 2-у ступенчатой лестнице 1 - 3 мин;*
- *велозргометрия,*
- *проба на тредмиле – ходьба по движущейся дорожке (можно менять скорость движения дорожки и угол наклона)*

ЭКГ снимают в покое, во время и сразу после физ.нагрузки, через 5, 10 и 15 мин. Пробы помогают выявить ишемию миокарда, скрытую сердечную недостаточность.

7. ЭКГ с фармакологическими пробами (нитроглицерином 1 таб. – помогает выявить компенсаторные возможности коронарного кровотока; анаприллином 40 мг – положительная динамика характерна для метаболических и функциональных нарушений)

8. Чреспищеводная электрокардиография (электрод вводят в пищевод через нос, на глубину 35 – 45 см от кончика носа)

9. Тест 6-минутной ходьбы. *(Включен в последние рекомендации по ХСН для определения толерантности к физической нагрузке.*

Методика: измерение дистанции, которую может пройти пациент в течение 6 минут в максимально возможном темпе, при этом учитывает и время вынужденных остановок. Тест проводится в заранее размеченном коридоре длиной 600 метров. Нет ХСН при дистанции >551 метра).

10. ФКГ- это запись звуковых явлений, возникающих в сердце при работе.

11. КТ

12. Магнитно-резонансная томография.

13. Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ) – с помощью радиоактивных транзизомеров позволяет неинвазивным путем получить информацию о кровоснабжении миокарда на уровне микроциркуляции, о скорости метаболических процессах в кардиомиоцитах.

ПЭТ – развивающийся диагностический метод ядерной медицины. В основе которого лежит возможность с помощью специального ПЭТ-сканера отслеживать распределение в организме радиофармпрепаратов - биологически активных соединений, меченых радиоизотопами.

14. УЗИ сосудов, доплеровское УЗИ (УЗДГ), дуплексное исследование

- УЗИ сосудов дает информацию о структуре сосуда.
- доплеровское УЗИ. С его помощью определяют направление и скорость кровотока в артериях и венах, ширину просвета сосудов, а также можно вычислить давление внутри сосуда.
- дуплексное исследование - исследование, сочетающее принципы доплеровского исследования и обычного УЗИ в двухмерной проекции, т.е. одновременно выполняет две функции - исследует анатомию сосудов и оценивает скорость кровотока. Можно измерить диаметр сосуда, обнаружить его закупорку тромбом или атеросклер-ой бляшкой, оценить извитость хода, утолщение стенок, скорость и направление кровотока.

В клинической практике наиболее востребованы методы:

- определения толщины комплекса интима-медиа сонных артерии (ТИМ) *(в норме менее 0,7 - 0,9 мм, в зависимости от возраста),*
- выявления атеросклеротических бляшек (АСБ) в сонных артериях,
- определение лодыжечного индекса давления (ЛИД). *(рассчитывается как соотношение давления на лодыжке и на плече, определяемых с помощью УЗИ. Снижение этого параметра менее 0,9 следует свидетельствует о патологии артерий нижних конечностей и в литературе появились сообщения о том, что его снижение является фактором, предсказывающим развитие СС события)*

- определение скорости пульсовой волны от сонной к бедренной артерии (*менее 12 м\с – у нас, в городе, этого пока нет*)
15. Коронарография. (коронарная ангиография) Через прокол бедренной или подмышечной артерии вводят спец. катетер и через него в коронарные сосуды или в полости сердца вводят рентгеноконтрастное вещество.
 16. КТ-ангиография (неинвазивная). В локтевую вену ставят катетер, через кот. во время сканирования на компьютерном томографе вводится рентгеноконтрастное в-во.
 17. Реография – неинвазивный метод исследования кровоснабжения органов и тканей. Основан на регистрации изменений электрического сопротивления тканей, обусловленного меняющимся кровенаполнением. Регистрируются в виде кривой. Можно изучить кровоснабжение различных областей – реовазография – кровоснабжение конечностей

Электрокардиография

При возбуждении и сокращении сердечной мышцы меняются физико-химические свойства клеточных мембран, ионный состав межклеточной и внутриклеточной жидкости, что сопровождается появлением электрического тока. ЭКГ - это метод графической регистрации электрических явлений, возникающих в сердце при его деятельности.

Кривая, которая при этом, получается, называется **электрокардиограммой**. Электрокардиограмма дает возможность диагностировать различные нарушения ритма и проводимости, гипертрофию различных отделов сердца (предсердий и желудочков), наличие ишемической болезни сердца. При инфаркте миокарда можно определить локализацию некротического процесса, его протяженность, глубину, стадию инфаркта.

Основы электрокардиографии.

Электрический импульс, вырабатываемый сердцем, распространяет вокруг себя электрическое поле. Поэтому имеется возможность записи ЭКГ не непосредственно от сердца, а от различных участков тела, куда распространяются биотоки сердца (потенциалы). Потенциал регистрируют с помощью электродов. Места регистрации электрических потенциалов сердца называются **отведениями**. При снятии ЭКГ регистрируют 12 основных отведений: 3-и стандартных, 3-и однополюсных усиленных и 6-ть грудных. *Реже используют дополнительные специальные отведения: пищеводные, по Нэбу.*

Стандартные отведения: I , II , III

- I – разность потенциалов между правой рукой и левой рукой.
- II – разность потенциалов между правой рукой и левой ногой
- III – разность потенциалов между левой рукой и левой ногой

Однополюсные усиленные отведения: AVL , AVR , AVF

AVL – отведение от левой руки

AVR – отведение от правой руки

AVF – отведение от левой ноги

Грудные отведения: V₁ , V₂ , V₃ , V₄ , V₅ , V₆

Электроды накладывают на нижнюю треть предплечий и голени следующим образом:

красный электрод - на правую руку,

черный – на правую ногу,

желтый – на левую руку,

зеленый – на левую ногу,

(кожу пациента на месте наложения электродов следует смочить раствором натрия хлорида или водой)

На грудь устанавливаются электроды (резиновые груши-присоски) в следующих местах:

V₁ – 4-ое межреберье у правого края грудины (красный электрод)

V₂ – 4-ое межреберье у левого края грудины (желтый электрод)

V₄ – 5-ое межреберье по левой срединно-ключичной линии (коричневый)

V₃ – на середине между V₂ и V₄ (зеленый)

V₅ – 5-ое межреберье по передней подмышечной линии (черный)

V₆ – 5-ое межреберье по среднеподмышечной линии. (фиолетовый)

(При холтеровском мониторинге с числом каналов менее 12 схема наложения электродов приложена к каждому конкретному аппарату.)

Элементы нормальной ЭКГ.

В период диастолы токи действия не возникают, и регистрируется прямая линия – **изоэлектрическая линия**.

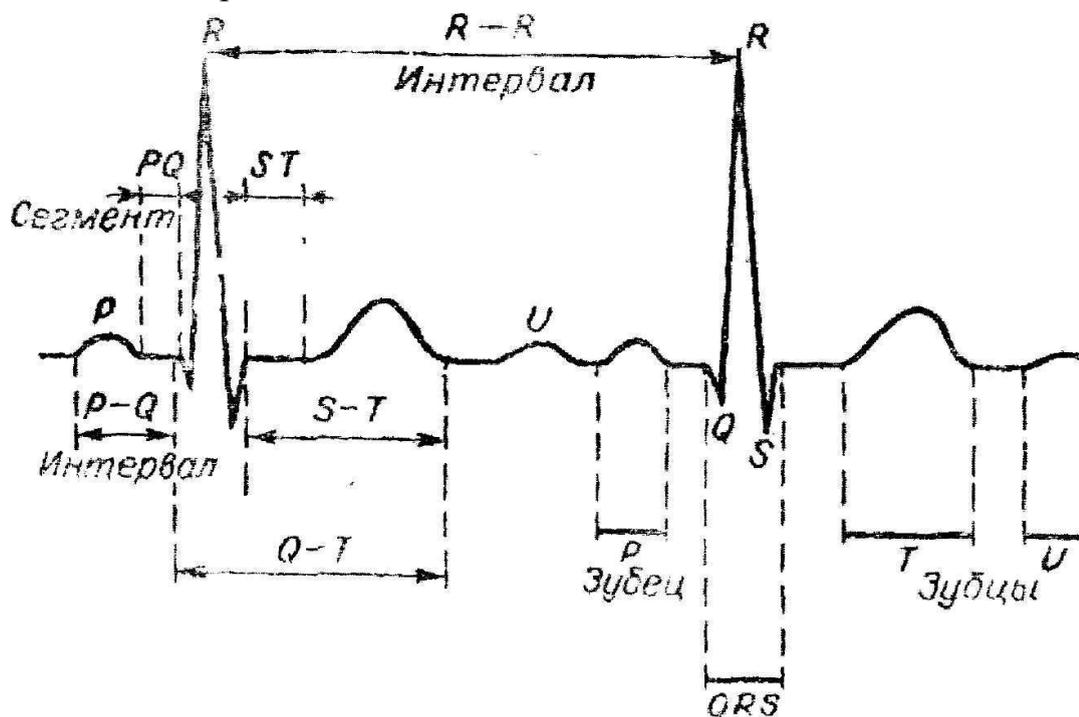
При появлении токов регистрируется характерная кривая, на которой различают следующие элементы:

- Положительные зубцы P, R, T
- Отрицательные зубцы Q и S
- Непостоянный положительный зубец U.
- Интервалы P – Q, S – T, T – P, R – R
- Комплексы QRS и QRST

Каждый из этих элементов отражает время и последовательность возбуждения отдельных участков миокарда.

1. Зубец P. Отражает процесс возбуждения миокарда предсердий. Амплитуда его 1-2 мм, продолжительность 0,08 – 0,10 сек

2. Интервал P - Q (от начала зубца P до начала зубца Q). Отражает процессы в миокарде от начала возбуждения предсердий до начала возбуждения желудочков. Продолжительность 0,12 – 0,18 (до 0,20) сек.
3. Комплекс QRS. (от начала зубца Q до конца зубца S). Отражает процесс возбуждения в желудочках. Продолжительность 0,06 – 0,10 сек – время внутрижелудочковой проводимости.
4. Зубец T. Отражает процесс прекращения возбуждения в желудочках (процесс восстановления – реполяризации) Амплитуда 2,5 – 6 мм, продолжительность 0,12 – 0,16 сек.
5. Комплекс QRST. Соответствует электрической систоле желудочков.
6. Интервал T – P (от конца T до начала P). Соответствует электрической диастоле сердца.



Скорость движения ленты бывает:

- 50 мм\сек, тогда 1 мм ленты соответствует 0,02 сек.
- 25 мм\сек. Тогда 1 мм ленты соответствует 0,04 сек.

Методика подготовки пациента.

1. Предоставить пациенту (или членам его семьи) в доступной форме информацию о сути предстоящего исследования.
2. Предупредить пациента, что перед исследованием нельзя курить.
3. Предупредить пациента, что исследование проводится после 10 – 15 минутного отдыха, через 2 и более часов после еды.