

Лекция. Тема: «Лабораторные методы исследования. Роль среднего медицинского персонала в проведении лабораторных исследований»

Лабораторные исследования относятся к дополнительным методам и являются одной из важнейших частей обследования пациента.

В ряде случаев данные лабораторных исследований оказывают решающее значение для постановки диагноза. Результаты дополнительных исследований во многом зависят от правильности подготовки пациентов. Часть исследований проводится всем без исключения пациентам, отдельные исследования проводятся строго по показаниям в зависимости от диагноза.

В общемировой практике лабораторное обследование находится на первом месте среди всех диагностических исследований и по частоте использования, и по объему предоставляемой информации. Немаловажную роль играет также ответственность и профессионализм персонала.

Но как понять, какие методы лабораторного обследования дают наиболее точные результаты? Оценка и сравнение различных методик диагностики проводится на основе критериев чувствительности, специфичности и объективности лабораторного теста.

Чувствительность — это процент выявления истинно положительных результатов теста у больных определенной болезнью. Иными словами, чувствительность метода — это процент вероятности выявить заболевание у больного с помощью конкретного теста. Высокой чувствительностью обладают методы, способные измерять или выявлять изучаемое свойство при его минимальных количествах.

Специфичность теста определяется отсутствием ошибочных (ложноположительных) результатов. То есть чем выше специфичность метода, тем с большей долей вероятности он позволит подтвердить, что человек не болен.

Объективность анализа — это соответствие среднего значения результатов подлинной величине измеряемого параметра.

В идеале все тесты должны иметь чувствительность, специфичность и объективность на уровне 100%, но на практике далеко не каждый метод имеет такие показатели. Однако солидные лаборатории в своей работе используют те методы анализа, чувствительность и специфичность которых наиболее высоки.

Лабораторное обследование проводится в несколько этапов, каждый из которых влияет на достоверность результата. Первый этап называется преаналитический. Он включает в себя подготовку к анализу, взятие биоматериала, его транспортировку в лабораторию и пробоподготовку. Стоит отметить, что именно на этот этап приходится большая часть всех ошибок лабораторных исследований — от 46 до 68%.

Зачастую получив от врача направление на анализ, мы не отдаем себе отчета, насколько важна самостоятельная подготовка к лабораторным обследованиям. Однако существуют строгие правила, которые необходимо знать и выполнять. Например, сдавать кровь на биохимию нужно обязательно в утренние часы, натощак и не курить до процедуры в

течение часа, как минимум. Накануне необходимо избегать чрезмерных физических и эмоциональных нагрузок, воздержаться от алкоголя и приема лекарств. На процедуру стоит приходиться заранее, без спешки и нервозности. Нужно помнить, что за точность результата несет ответственность не только лаборатория, но и мы сами.

Следующий этап лабораторного обследования — аналитический . Он включает в себя доприборный анализ: добавление в пробу реактивов или красителей, химические реакции, инкубацию, перемешивание, промывание и другие действия с биоматериалом. Затем в большинстве случаев происходит приборный анализ с использованием различной аппаратуры.

Финальный этап каждого лабораторного обследования — постаналитический . Лечащий врач получает результаты анализа, интерпретируя которые он может подтвердить диагноз, скорректировать ход лечения, назначить нужные процедуры и лекарства. В каких случаях необходимо пройти лабораторную диагностику? Чаще всего методы лабораторного обследования применяют для постановки и уточнения диагноза, определения причины состояния пациента (при генетических, инфекционных заболеваниях, отравлениях), характеристики формы и тяжести течения болезни, выбора терапии, подбора оптимальных лекарственных средств, а также для контроля результативности лечения и подтверждения полного излечения. Причем за весь период лечения проведение лабораторных анализов может потребоваться неоднократно.

Лабораторная диагностика в медицине представлена многочисленными методами, количество которых постоянно увеличивается, а качество — повышается. Давайте подробнее рассмотрим лабораторные методы обследования больных, наиболее часто используемые в современной медицинской практике.

Виды лабораторных обследований по типу исследуемого биоматериала

Для проведения лабораторного обследования требуется биологический материал — ткани и выделения человека, содержащие геномную информацию. Наиболее часто в качестве биоматериала используются кровь, моча, кал, мокрота, пункции тканей, мазки и соскобы слизистых оболочек и даже внутренних органов.

Чаще всего в лабораторных условиях исследуется кровь. Этот биоматериал содержит практически всю необходимую информацию о человеке, поэтому служит базой для десятков различных тестов. Наверняка каждый из нас много раз сдавал кровь из пальца для [общего анализа крови](#) , с помощью которого определяется уровень гемоглобина, количество тромбоцитов, эритроцитов и лейкоцитов, а также скорость оседания эритроцитов (СОЭ).

Для [биохимического анализа](#) берется кровь из вены. Этот анализ показывает состояние внутренних систем организма, уровень гормонов, содержание глюкозы, билирубина, белков, аминокислот и других жизненно важных элементов. Определение уровня различных биохимических показателей требуется при диагностике и лечении патологий эндокринной системы, заболеваний почек, желудочно-кишечного тракта, сердечнососудистой системы, опорно-двигательного аппарата.

Кровь также служит биоматериалом и для более сложных тестов. Например, для анализа на выявление нарушений хромосомного набора человека. [Цитогенетическое обследование](#) позволяет выявить количественные (изменение числа хромосом) и структурные aberrации (изменение самих хромосом). Расширенное цитогенетическое обследование представляет возможность рассчитать процент аномальных метафаз, выявить следы действия вредных факторов на геном человека. Анализ имеет важнейшее значение для пациентов с бесплодием и невынашиванием беременности.

Много важных сведений об организме содержит и другой часто используемый биоматериал — моча. **Анализ мочи** дает представление, прежде всего о функционировании почек, но также и других внутренних органов и систем, позволяет выявить процесс воспаления в мочеполовой системе.

В качестве биоматериала для **гистологических исследований** используется эпителий внутренних органов и систем, полученный в ходе биопсии. Специалист под микроскопом изучает внутриклеточные структуры в срезе ткани. Этот анализ с высокой точностью определяет наличие раковых клеток, злокачественных новообразований, метастазы соседних органов, внутренние кровоизлияния, тромбозы, воспалительные процессы. Наиболее часто гистология применяется в гинекологии.

Биоматериалом для **цитологического исследования** служат различные жидкости: мокрота, моча, выделения из молочных желез, материалы, полученные при пункции, соскобы и отпечатки с эрозий, язв, ран, удаленных тканей. В основе анализа — изучение особенностей строения клеток с помощью микроскопа. Цитология незаменима для выявления начальных стадий рака, поскольку она с высокой точностью позволяет установить диагноз доброкачественной или злокачественной опухоли, а также неопухолевых поражений

ВИДЫ ЛАБОРАТОРИЙ

1. Общеклиническая – исследования: ОАК, ОАМ, общего анализа мокроты, кала, кал на гельминты и простейшие, кал на скрытую кровь, моча по Зимницкому, моча по Нечипоренко, исследование желудочного сока, анализ желчи, мокроты на БК методом флотации.

Цель исследования: состав и физико-химические свойства биологической жидкости.

2. Биохимическая – кровь на билирубин, холестерин, протромбин, мочевины, сахар и т.д.; моча на диастазу.

Цель исследования: определение концентрации отдельных веществ в крови и моче.

3. Бактериологическая – бактериологические исследования крови, мочи, кала, мокроты, отделяемого зева, носа, носоглотки.

Цель исследования: определение микроорганизмов в исследуемом биологическом материале, определение чувствительности к антибиотикам.

4. Серологическая – кровь для определения титра антител к различным возбудителям инфекций (брюшного тифа, лямблий и т.п.).

5. Морфологическая (гистологическая) – исследование строения различных тканей под микроскопом.

6. Иммунологическая – определение концентрации различных иммуноглобулинов крови.

7. Радиологическая – введение в кровь радиоизотопов с целью захвата их различными тканями.

Задачи медицинской сестры:

1. Объяснить пациенту цель исследования.
2. Рассказать технику подготовки и сбора биологического материала.
3. Выписать направление на исследование.
4. Получить посуду для сбора биологического материала.

5. Доставить собранный материал в лабораторию.

ОБЩЕКЛИНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

1. Анализы кала (копрология, на гельминты, на скрытую кровь).
2. Анализы крови (общий анализ крови – ОАК и клинический анализ крови – КАК).
3. Анализы мочи (общий анализ мочи – ОАМ, по Нечипоренко, по Зимницкому, определение глюкозы в суточной порции

Нормальные значения некоторых лабораторных методов исследования.

Общий анализ крови

(Wintrobe M.M., 1999; Henry J.B., 1996; Beutler E. et al, 1995).

Аббревиатура	Показатель	Норма
WBC	Лейкоциты	4.3–9.8*10 ⁹ /л
PLT	Тромбоциты	180–400*10 ⁹ /л
RBC	Эритроциты	Ж 4.2– 5.4*10 ¹² /л М 4.5– 6.3*10 ¹² /л
HGB	Гемоглобин	Ж 120–160 г/л М 130–180 г/л
HTC	Гематокрит	Ж 37–47% М 42–52%
MCV	Средний объем эритроцита	80 – 100 мкм ³
RDW	Ширина распределения размеров эритроцитов (коэффициент вариации)	12–15%
MCH	Среднее содержание гемоглобина в эритроците	28–33 пг
MCHC	Средняя концентрация гемоглобина в эритроците	32–36 г%
LYM	Лимфоциты	18–45%
NEUT	Нейтрофилы	45–74%
	Нейтрофилы палочкоядерные	0–4%
	Нейтрофилы сегментоядерный	45–70%
EOS	Эозинофилы	0–7%
BAS	Базофилы	0–2%
MON	Моноциты	4–10%
LYMabs	Абс. число лимфоцитов	1.2–3.5*10 ⁹ /л
GRANabs	Абс. число гранулоцитов	1.4–6.6*10 ⁹ /л
NEUTabs	Абс. число нейтрофилов	1.3–6.7*10 ⁹ /л
EOSabs	Абс. число эозинофилов	0.0–0.3*10 ⁹ /л
ESR	М <50 лет	0–15 мм/ч

	М >50 лет	0–20 мм/ч
	Ж <50 лет	0–20 мм/ч
	Ж >50 лет	0–30 мм/ч

Биохимический анализ крови

(Harrison's principles of internal medicine, 2002)

Показатель	Норма
Аланинаминотрансфераза (АЛТ)	<38 Ед/л, 0.1–0.7 ммоль/л·ч
Аспаратаминотрансфераза (АСТ)	<41 Ед/л, 0.1–0.5 ммоль/л·ч
Альфа-фетопротеин	<16 мкг/л
Альфа ₁ -антитрипсин	0.8–2.1 г/л 20–55 ммоль/л
Амилаза	<118 Ед/л
Билирубин общий	<17 мкмоль/л
Билирубин прямой	<5.1 мкмоль/л
Д-димер	<400 мг/л
Калий	3.5–5.0 ммоль/л
Кальция	2.2–2.6 ммоль/л
Креатинин (NKF, 2001)	М<123 мкмоль/л Ж<106 мкмоль/л
Мочевая кислота	М<416 мкмоль/л Ж<340 мкмоль/л
Тропонин Т	<0.1 нг/мл
Щелочная фосфатаза	<120 Ед/л
Гамма-глутамилтрансфераза	М<50 Ед/л Ж<32 Ед/л
<i>Белковые фракции</i>	
Общий белок	55–80 г/л
Альбумины	50–60%
Глобулины α ₁	4.2–7.2%
α ₂	6.8–12%
β	9.3–15%
γ	13–23%
<i>Липидограмма</i> (ВНОК, 2007)	
Холестерин общий	<5.0 ммоль/л
Холестерин ЛПНП	<3.0 ммоль/л
Холестерин ЛПВП	>1.0 (М) >1.2 (Ж) ммоль/л
Триглицериды	<1.7 ммоль/л

Эндокринная система

(WHO, 1999; AACE, 2002; NACB, 2002; IDF, 2007; ADA, 2008)

Среда	Показатель	Норма
-------	------------	-------

Кровь	Глюкоза	3.9–5.5 ммоль/л (ADA, 2003) 3.9–6.0 ммоль/л (WHO, 1999)
	Гликированный гемоглобин (HbA1c)	<6%
	Тест толерантности к глюкозе	<7.8 ммоль/л
	Постпрандиальная гликемия	<7.8 ммоль/л
	Инсулин	43–186 пмоль/л
	С-пептид	0.8–3.5 нг/мл
	Альдостерон	<220 пмоль/л
	Кортизол	140–690 нмоль/л
	ТТГ	0.4–0.4 мЕд/л
	T ₄	58–160 нмоль/л
	T ₄ св.	9–23 пмоль/л
	T ₃	1.2–2.7 нмоль/л
	T ₃ св.	3.5–7.7 пмоль/л
Моча	Альдостерон	14–53 нмоль/л
	Адреналин	<590 нмоль/л
	Ванилилминдальная кислота	<40 мкмоль/л
	Метанефрины	<7 мкмоль/л
	Норадреналин	<473 нмоль/л
	Кортизол свободный	55–275 нмоль/сут

Коагулограмма

Показатель	Норма
АЧТВ	25–39 сек
Время кровотечения	<7 мин
Протромбиновое время	10–15 сек
Тромбиновое время	16–21 сек
МНО	0.9–1.2
Продукты деградации фибрина	<10 мкг/мл
Фибриноген	2.0–4.0 г/л

Диагностика анемий

Показатель	Норма
Витамин В ₁₂	200–900 пг/л
Железо	9–27 мкмоль/л
Железосвязывающая способность сыворотки	45–66 мкмоль/л
Насыщение трансферрином	20–45%
Ферритин	М 15–400 мкг/л Ж 10–200 мкг/л

Анализ кала

Показатель	Норма
Количество	<200 г/сут
Мышечные волокна, крахмал	–
Лейкоциты, эритроциты	–
Жир	<6 г/сут
pH	5.3–6.8
сахар	<2 мг/г

Анализ мочи

Объем	750–2000 мл/сут
Удельный вес в утренней порции	≥ 1022
Колебания удельного веса	1002–1028
Белок	<150 мг/сут
pH	4.5–8.0
СКФ (по клиренсу креатинина)	91–130 мл/мин
Эритроциты	<3 в п/зр. осадка (AUA, 2001)
Лейкоциты	<5 в п/зр. осадка
Гиалиновые цилиндры	<3 в п/зр. осадка
Амилаза	<450 ед/сут