

Типичные ошибки на преаналитическом этапе проведения лабораторных исследований

О.В.Бражникова^{1,2}, Н.В.Гавеля², И.Д.Майкова²

¹ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России. 125993, Россия, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1;

²ГБУЗ «Детская городская клиническая больница им. З.А.Башляевой» Департамента здравоохранения г. Москвы. 125480, Россия, Москва, ул. Героев Панфиловцев, д. 28

[✉]Pedlab79@yandex.ru

Представленная статья призвана помочь практикующему врачу в понимании этапов лабораторных исследований и своей роли в преаналитическом этапе. Описаны наиболее часто встречающиеся ошибки при подготовке к лабораторным исследованиям: общему анализу крови, биохимическому исследованию крови, исследованию коагулограммы, кала и мочи. Приведены клинические примеры влияния на результаты исследования внелабораторных ошибок при подготовке проб.

Ключевые слова: лабораторные методы исследования, внелабораторные ошибки, преаналитический этап, подготовка пациента к лабораторным исследованиям, интерференция, гемолиз, липемия, иктеричность, исследование кала на скрытую кровь.

Для цитирования: Бражникова О.В., Гавеля Н.В., Майкова И.Д. Типичные ошибки на преаналитическом этапе проведения лабораторных исследований. Педиатрия (Прил. к журн. Consilium Medicum). 2017; 4: 84–90.

Typical errors in the preanalytical phase of laboratory

O.V.Brazhnikova^{1,2}, N.V.Gavelya², I.D.Maykova²

¹Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation. 125993, Russian Federation, Moscow, ul. Barrikadnaia, d. 2/1;

²Z.A.Bashlyaeva Children City Clinical Hospital of the Department of Health of Moscow. 125480, Russian Federation, Moscow, ul. Geroev Panfilovtsev, d. 28

[✉]Pedlab79@yandex.ru

Abstract

The article is intended to help the practitioner in understanding the stages of laboratory research and his role in the preanalytical stage. The most common mistakes in preparation for laboratory tests are described: general blood analysis, biochemical blood test, coagulogram, feces and urine studies. Clinical examples of the influence of non-laboratory errors on sample preparation are presented.

Key words: laboratory methods of research, extralabor errors, preanalytical stage, preparation of the patient for laboratory tests, interference, hemolysis, lipemia, icterism, occult blood feces.

For citation: Brazhnikova O.V., Gavelya N.V., Maykova I.D. Typical errors in the preanalytical phase of laboratory. Pediatrics (Suppl. Consilium Medicum). 2017; 4: 84–90.

К настоящему времени клиническая медицина обогатилась возможностью проведения большого количества новых методов исследования. Их принято делить на **лабораторные и инструментальные**. Лабораторные методы исследования находят все большее применение в клинической практике. Так за последнее 10-летие введено более 100 новых методов, позволяющих проводить самые современные гематологические, биохимические, микробиологические, иммунологические, генетические, молекулярно-биологические и другие лабораторные исследования.

Современные методы лабораторной диагностики характеризуются высокой чувствительностью и специфичностью, что позволяет объективно отражать различные метаболические и клеточные процессы в организме. При этом благодаря лабораторным исследованиям, проводимым в рамках плановой диспансеризации, удается выявлять патологию на самых ранних этапах заболевания – задолго до клинической манифестации. Особо следует отметить, что лабораторная медицина в настоящее время по количеству представляемой информации является одной из самых объемных и важных отраслей клинической медицины. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), методы лабораторной диагностики составляют 75–90% от общего числа различных видов исследований, проводимых пациенту в лечебных учреждениях. При этом более 70% врачебных решений принимается на основании полученных результатов лабораторных исследова-

ний. Особо отмечено, что в 65% случаев результаты лабораторных исследований, выполненных по неотложным показаниям, приводят к коренному изменению терапии, что позволяет спасти жизни пациентов [1].

Главная задача клинко-диагностической лаборатории состоит в том, чтобы обеспечить врача-клинициста достоверной информацией о состоянии пациента, необходимой для установления диагноза и назначения адекватного лечения. При этом подавляющее большинство врачей-клиницистов считают, что они не оказывают никакого влияния на качество обследования пациентов и качество результатов исследований. Это одно из самых распространенных заблуждений.

Существует целый комплекс факторов, которые могут оказывать существенное влияние на качество результатов анализов и целиком находятся в компетенции врачей-клиницистов и среднего медицинского персонала. Без понимания этого невозможно обеспечить качество результатов лабораторных исследований. Все ошибки, приводящие к искажению результатов лабораторных исследований, делят на **внелабораторные и внутрилабораторные** [1]. В данной статье мы рассмотрим только внелабораторные ошибки.

Процесс проведения лабораторных исследований принято делить на 3 этапа [1]:

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

Преаналитический этап частично проводится вне лаборатории и включает [1]:

- прием пациента врачом и назначение необходимых лабораторных исследований;
- заполнение бланка-заявки на анализы;
- получение пациентом инструкций у врача или медицинской сестры об особенностях подготовки к сдаче анализов или сбору биологического материала;
- взятие проб биологического материала у больного в процедурном кабинете поликлиники или стационара;
- доставку биоматериала в лабораторию.

Эта часть преаналитического этапа полностью находится в компетенции врача-клинициста и медицинской сестры. Преаналитический этап занимает много времени в процессе выполнения лабораторных исследований. Даже незначительные ошибки на преаналитическом этапе приводят к искажению качества окончательных результатов лабораторных исследований. Как бы хорошо лаборатория ни выполняла исследования, ошибки на преаналитическом этапе не позволяют получить достоверные результаты. Показано, что на преаналитический этап приходится от 46 до 68% всех лабораторных ошибок.

Лабораторные ошибки чреваты потерей времени и средств на проведение повторных исследований и могут стать причиной постановки неверного диагноза. Исследования многих лечебно-профилактических учреждений показывают, что вследствие лабораторных ошибок до 6% пациентов могут получать неправильное лечение, а примерно 19% – назначаются ненужные дополнительные исследования, приводящие к удлинению сроков лечения [1].

Ценность взаимодействия лаборатории и клиницистов определяется не только тем, насколько качественно проводятся исследования и насколько широк их спектр, но и тем, насколько верно определены объем и методы обследования, а также корректностью интерпретации полученных результатов. Важную роль играет выбор метода лабораторного исследования. Например, для исследования кала на скрытую кровь существует несколько методик: химические методы (бензидиновая проба или реакция Грегерсона), иммунохимический метод и двойной иммунохимический метод. Анализ кала на скрытую кровь химическим способом применяется для обнаружения кровотечений во всех отделах желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Так как тест неспецифичен, то перед его проведением требуется специальная подготовка в виде ограничения употребления мясных продуктов, некоторых видов овощей (томатов, огурцов, редиса), фруктов (яблок) и бобовых.

В **иммунохимических тестах** на скрытую кровь используют антитела к интактному человеческому гемоглобину и глобину (в отличие от пероксидазных проб, гваяковой и бензидиновой, в основе которых лежит реакция с гемом). Поэтому иммунохимический метод, проявляя более высокую чувствительность и специфичность в выявлении кровотечений на уровне ободочной и прямой кишки, в то же время нечувствителен к скрытым кровотечениям в верхних отделах ЖКТ, где белковая часть гемоглобина подвергается перевариванию. Двойной иммунохимический метод – гемоглобин + трансферрин позволяет выявить кровотечение во всех отделах ЖКТ.

Выбор правильного метода исследования позволяет безошибочно диагностировать уровень поражения ЖКТ и свести к минимуму вероятность ложноположительных и ложноотрицательных результатов.

Бессмысленно проводить некоторые исследования при определенных условиях питания. Так питание ребенка безлактозной смесью делает бессмысленным исследование кала на углеводы. А стартовое обследование для постановки диагноза «целиакия» должно быть проведено в активном периоде заболевания до назначения безглютеновой диеты.

Также нецелесообразным является исследование уровня иммуноглобулинов в крови, белковых фракций сразу после терапии иммуноглобулинами или введения плазмы.

Подготовка пациента к лабораторным исследованиям имеет большое значение для получения достоверных результатов анализов.

Следует придерживаться следующих правил взятия крови на исследование [1]:

- оптимальное время взятия крови – с 7–9 ч утра;
- исключение физических нагрузок за 3 дня до исследования концентрации в крови креатинфосфокиназы (КФК), миоглобина, а также до общего анализа мочи (ОАМ);
- стараться избегать изменений в питании на протяжении 24 ч до взятия крови;
- взятие крови проводить натощак (если нет особых указаний эндокринолога). При исследовании фракций липопротеидов 12-часовой голод, грудные дети 2,5–3 ч;
- необходимо избегать волнений и стрессов;
- по возможности исключить прием лекарственных препаратов (кроме случаев мониторинга лекарственных средств);
- накануне сдачи крови отказаться от алкоголя и курения;
- исследование крови следует проводить до или через несколько дней после рентгенографии, ректального исследования, физиотерапевтических процедур, ультразвукового исследования (УЗИ) и других медицинских манипуляций;
- при проведении гормональных исследований у женщин репродуктивного возраста (примерно с 12–13 лет) на результаты влияют физиологические факторы, связанные со стадией менструального цикла. Поэтому при подготовке к исследованию концентрации гормонов в крови – фолликулостимулирующего гормона, лютеинизирующего гормона, пролактина, эстриола, эстрадиола, прогестерона – следует указать фазу цикла;
- перед взятием крови можно пить воду (но не кофе или чай).

Врач-клиницист должен владеть информацией о всех нарушениях данных правил.

Важную роль играет не только устное инструктирование пациента или его родителей/опекунов, выдача памятки об особенностях назначенного исследования, но и соблюдение пациентом предписанного ему режима и правил сбора биоматериала (моча, кал и т.д.).

Несоблюдение каждого пункта ведет к искажению результата и, как следствие, к ошибке. Например, сдача нормативов по физкультуре в школе или интенсивная тренировка в спортивной секции накануне диспансеризации может привести к ложной протеинурии, эритроцитурии, изменениям в общем анализе крови, биохимическом анализе крови, повышению уровня КФК и др.

На результаты ряда анализов влияет время суток. Самая высокая концентрация мочевой кислоты в крови приходится на утренние часы, и в течение дня колебания ее содержания могут составлять от +50 до -60%. Для кальция колебания в течение дня могут составлять 80%, от максимальных значений в 20:00 до минимальных – в 3:00. Для стандартизации принято проводить исследования, учитывая эти колебания в утренние часы.

Содержание в крови отдельных гормонов также существенно изменяется в зависимости от времени суток (циркадные ритмы), в связи с чем нормы, представленные в бланках анализов, имеют разные значения и зависят от времени забора крови.

При проведении исследования крови не натощак возможны завышенные показатели концентрации глюкозы, триглицеридов, холестерина, липопротеинов. Сыворотка при этом становится хилезной (мутной), что может привести к искажению других исследуемых параметров.

Длительное голодание (дольше 24 ч) также может привести к искажению результатов: снижению концентрации глюкозы, повышению уровня триглицеридов. Стресс и волнение могут вызвать кратковременный лейкоцитоз, привести к снижению концентрации железа; увеличению концентрации катехоламинов, альдостерона, кортизола, пролактина, ангиотензина, ренина, соматотропного и тиреотропного гормонов, альбумина, глюкозы, фибриногена, инсулина и холестерина. Сильное беспокойство, сопровождаемое гипервентиляцией, может вызвать дисбаланс кислотно-основного состояния, при этом возможно увеличение концентрации лактата и жирных кислот в крови.

Прием лекарственных препаратов может отражаться на количественном содержании в организме целого ряда анализируемых показателей. Например, прием варфарина удлиняет протромбиновое время, а введение гепарина приводит к удлинению активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ). Прием препаратов, содержащих ацетилсалициловую кислоту, удлиняет кровотечения по Дукс.

При проведении лекарственного мониторинга точное время забора крови является очень важным параметром для правильной интерпретации результатов исследования.

Для контроля за антикоагулянтной терапией важно также исследование параметров коагуляции на пике действия препарата (оценка безопасности) и перед следующим введением (оценка эффективности).

Загрязнение лабораторных проб инфузионными растворами и гепарином является самой частой и распространенной ошибкой в стационарах, особенно в отделениях интенсивной терапии. Пробу крови не следует брать из катетера, в который проводится инфузия, а также из сосуда, расположенного проксимально от места стояния катетера.

Не стоит проводить исследование коагулограммы в течение нескольких часов после промывания катетера гепарином. Даже минимальное количество данного антикоагулянта способно значительно удлинять АЧТВ и тромбиновое время.

Алкоголь может повлиять на изменение концентрации в крови таких параметров, как глюкоза, билирубин, мочевая кислота, липиды и холестерин, пролактин. Употребление кофе перед забором крови может способствовать ложному снижению концентрации магния и глюкозы в крови, а также повышению концентрации катехоламинов и ренина. Курение приводит к увеличению концентрации гемоглобина, количества эритроцитов, ретикулоцитов, среднего объема эритроцита и снижению количества лейкоцитов. Возможны также изменения в лейкоцитарной формуле: снижение количества эозинофилов, увеличение количества нейтрофилов и моноцитов. Отмечено повышение активности γ -глутамилтрансферазы на 10% при выкуривании пачки сигарет в день. Выкуривание сигареты за 1 ч до запланированного забора биоматериала повышает концентрацию в крови адреналина, кортизола, альдостерона и свободных жирных кислот.

Клиницист должен знать, понимать и учитывать влияние условий забора, хранения, транспортировки проб биоматериала, а также биологических, аналитических и ятрогенных влияний на результаты лабораторных исследований. С другой стороны, его важная обязанность заключается в учете влияния патологических факторов, определяющих отклонение результатов лабораторных исследований, от «нормальных величин» или референтных интервалов.

Рассмотрим **значение интерференции**, т.е. вмешательства постороннего фактора в результаты анализа. Интерференция может быть вызвана наличием в пробе биоматериала как эндогенного, так и экзогенного вещества. К основным эндогенным интерферирующим факторам относятся следующие: гипербилирубинемия, гемолиз, липемия [2].

При гипербилирубинемии значительно повышается светопоглощение сыворотки крови, что может приве-

сти к повышению оптической плотности фона и созданию помех при определении целого ряда показателей. Кроме этого, при определении альбумина с использованием связывающих красителей билирубин может конкурировать за связывание с красителем и приводить к ложному занижению концентрации альбумина.

Гемолиз является результатом высвобождения внутриклеточных компонентов из эритроцитов и других клеток крови во внеклеточную жидкость. Внутриклеточная концентрация некоторых клеточных компонентов в 10 раз выше их внеклеточной концентрации, поэтому в гемолизной сыворотке всегда будет увеличен уровень калия.

Компоненты разрушенных клеток крови могут прямо или косвенно влиять на концентрацию в сыворотке крови различных биохимических показателей. Так, аденилаткиназа, высвобождающаяся из эритроцитов, может стать причиной увеличения активности КФК и ее фракции КФК-МВ. Псевдопероксидазная активность свободного гемоглобина служит помехой при измерении концентрации билирубина.

Высвобождение протезов из клеток крови снижает активность коагулирующих факторов и может увеличить образование продуктов деградации фибрина [2].

Гемолиз в плазме/сыворотке служит причиной увеличения концентрации калия, лактатдегидрогеназы (ЛДГ), аспартатаминотрансферазы (АСТ), искажает процентное соотношение белковых фракций. Принято оценивать степень гемолиза «+», «++», «+++», «++++» или «лаковая» кровь. При высокой степени гемолиза исследования не проводятся, а кровь бракуется. При легком гемолизе лаборатория делает пометку на бланке с указанием степени гемолиза в «+» для того, чтобы клиницист учитывал влияние интерферирующего вещества на результаты исследования.

Рассмотрим на клиническом примере, как меняются показатели биохимического исследования крови при гемолизе «++++».

Клинический пример 1

Отделение реанимации и интенсивной терапии. Ребенок 3 лет с диагнозом: острая кишечная инфекция; сахарный диабет типа 1, декомпенсация.

После центрифугирования крови – гемолиз «++++», о чем сообщено в отделение. В течение 30 мин произведен повторный забор материала – после центрифугирования сыворотка нормального цвета. Для того чтобы показать, насколько велико влияние гемолиза на результаты биохимических исследований крови, произведено исследование обеих сывороток (табл. 1).

В гемолизной пробе ЛДГ повышена в 3 раза, K^+ – в 2 раза, С-реактивный белок – в 30 раз, завышены уровни магния, АСТ, общего белка, КФК.

Липемия определяется как мутность, видимая невооруженным глазом в исследуемых образцах. Наиболее частой причиной липемии является повышенная концентрация триглицеридов. Липемические образцы неизбежно встречаются в практике, так как повышенная концентрация липидов нередко является производной разных болезненных состояний, таких как: сахарный диабет, употребление алкоголя, нефротический синдром, хроническая почечная недостаточность, панкреатит и т.д.

Механизмы влияния липемии на достоверность лабораторных исследований

Липемия создает помехи путем рассеяния света и нарушения его поглощения при прохождении через реакционную смесь. В образце присутствует ряд жиродержащих компонентов, которые, рассеивая свет, образуют молочный или мутный вид сыворотки/плазмы. При сильной мутности никакие измерения невозможны в силу ограниченной линейности спектрофотометра [3].

Таблица 1. Результаты первичного (на фоне гемолиза) и повторного биохимического анализа крови		
Параметр	Гемолитическая кровь	Повторное взятие
K ⁺ , ммоль/л	7,36	4,16
Na ⁺ , ммоль/л	128,4	132,5
Ca ²⁺ , ммоль/л	1,13	1,22
АСТ, Е/л	79	50
ЛДГ, Е/л	1121	412
Щелочная фосфатаза, Е/л	0	358
КФК, Е/л	128	76
Общий белок, г/л	66	59
Альбумин, г/л	46	38
Мочевина, ммоль/л	6,1	5,5
Креатинин, мкмоль/л	49	53
Кальций, ммоль/л	2	2,2
Магний, ммоль/л	0,73	0,59
Глюкоза, ммоль/л	14,5	11,6
С-реактивный белок, мг/л	68,7	1,8

Таблица 2. Сроки доставки проб в лабораторию (D.Garza, K.Becan-McBride, 1989)	
Исследования	Максимально допустимое время с момента забора материала, мин
Микроскопия мочи	90
Кал на амебиаз	Немедленно
Общеклинический анализ крови	60
Биохимический анализ крови на глюкозу на ферменты	20 30
Микроскопия мочи	90
на K ⁺ , Na ⁺ , Cl ⁻ , HCO ³⁻	30
Свертываемость крови	45

Чтобы избежать влияния временного фактора на результаты анализов, доставку материала в лабораторию необходимо производить как можно быстрее (табл. 2). Чем раньше сыворотка отделена от эритроцитов, тем меньше влияние гликолиза (значит, меньшим будет влияние на концентрацию глюкозы, фосфора, кальция и активность некоторых ферментов). Концентрация билирубина в крови снижается под воздействием света (особенно яркого солнечного). Действие света также повышает активность щелочной фосфатазы. Время доставки биоматериала в лабораторию должно укладываться в четкие временные интервалы. При их соблюдении удастся максимально снизить негативное влия-

ние временного фактора на результаты лабораторных исследований [4].

Сложность идентификации дизентерийной амебы может быть связана как с наслоением побочного действия антидиарейных и противомикробных препаратов, так и с присутствием в кишечнике других амеб, идентичных (*Entamoeba dispar*, *E. moshkovskii*) или сходных (*Entamoeba coli*, *Entamoeba hartmanni*) с *E. histolytica*. Вегетативные формы амеб значительно варьируют в размерах: от 8–10 мкм (*E. hartmanni*, *E. nana*) до 18–20 мкм и выше (*Escherichia coli*). Сходный размер с просветной формой *E. histolytica* (13–18 мкм) имеют только *Jodamoeba buetschlii* и *Dientamoeba fragilis*, однако они резко различаются по строению ядер. Таким образом, тканевая и просветная формы дизентерийной амебы могут быть идентифицированы [5]. В цистной форме идентифицировать паразита намного сложнее, поэтому исследование проводится в свежесобранном, теплом кале, где присутствуют тканевые и просветные формы дизентерийной амебы.

Объемы исследуемой крови также имеют значение. Современные методики, лабораторная посуда, автоматизация лабораторных исследований позволяют использовать небольшое количество крови для проведения необходимых исследований. При взятии крови важно знать максимальные ее объемы (особенно у детей), которые можно брать однократно и за все время госпитализации (табл. 3). Игнорирование этих норм приводит к ятрогенным осложнениям – развитию вначале латентного железодефицита, а затем и железодефицитной анемии из-за избыточных и неоправданно частых заборов крови для лабораторных исследований.

Коагулограмма проводится для определения состояния плазменного звена гемостаза. Отмечено, что при исследовании коагулограммы выявляется наиболее высокий уровень внелабораторных ошибок.

Выделяют следующие ошибки при заборе крови для выполнения коагулограммы [1]:

- увеличение длительности наложения манжеты;
- слишком быстрое или слишком медленное взятие крови;
- использование пробирки без антикоагулянта или с антикоагулянтом, не применяемым в коагулологии;
- взятие крови из катетера, сразу после введения антикоагулянтов или после массивной инфузии;
- нарушение соотношения кровь/антикоагулянт;
- отсутствие перемешивания крови сразу после взятия и, как следствие, образование сгустка в пробирке;
- сильное встряхивание пробирки, вспенивание;
- гемолиз;
- доставка в лабораторию позднее, чем через 45 мин;
- несоблюдение температурного режима при транспортировке.

Нарушение этих правил приводит к значительным разнонаправленным изменениям параметров коагулограммы.

Таблица 3. Максимальные нормы взятия крови за 1 раз и за все время госпитализации у детей до 14 лет [1]					
Масса тела пациента, кг	Максимальная норма взятия крови за 1 раз, мл	Максимальная норма взятия крови за весь период госпитализации, мл	Масса тела пациента, кг	Максимальная норма взятия крови за 1 раз, мл	Максимальная норма взятия крови за весь период госпитализации, мл
2,7–3,6	2,5	23	27,7–29,5	25	220
3,6–4,5	3,5	30	30–31,8	30	240
4,5–6,8	5	40	32,3–34,1	30	250
7,3–9,1	10	60	34,5–36,4	30	270
9,5–18,2	10	130	36,8–38,6	30	290
18,6–20,5	20	140	39,1–40,9	30	310
20,9–25,5	20	180	41,4–43,2	30	330
25,5–27,3	20	200	43,6–45,5	30	350

Рассмотрим на клиническом примере, как меняются показатели коагулологического исследования крови при образовании сгустка в пробирке.

Клинический пример 2

Пациент отделения патологии новорожденных. Диагноз: внутриутробная пневмония.

При взятии крови из-за плохого перемешивания пробы с антикоагулянтом образовался небольшой фибриновый сгусток. Проба была забракована. Через 30 мин произведен успешный повторный забор крови. Для демонстрации влияния небольшого сгустка в пробе на результаты коагулограммы были проведены параллельные исследования проб (табл. 4).

Таблица 4. Влияние сгустка в пробе на результаты коагулограммы		
Показатели тестов	Нормальный забор	Сгусток в пробирке
Протромбин, %	97,5	95,8
Фибриноген, г/л	3,08	1,67
АЧТВ, с	38,9	55,6
Тромбиновое время, с	15,4	19,5
Антитромбин III, %	48,6	39,2

В пробирке со сгустком снижено количество фибриногена, так как он уже участвовал в образовании сгустка, и, как следствие, удлинено АЧТВ и тромбиновое время.

При исследовании ОАМ также необходимо придерживаться ряда правил [1]:

1. Для ОАМ рекомендуется использовать утреннюю, самую концентрированную порцию мочи.
2. Собирается моча сразу после сна. Предыдущее мочеиспускание желательно не позже, чем в 2:00 ч ночи (взрослые дети).
3. Для сбора мочи используется чистая емкость с крышкой.
4. Лучше всего собирать мочу сразу в посуду, в которой она будет доставлена в лабораторию.
5. Из судна, горшка брать нельзя, так как сохраняется осадок фосфатов, способствующих разложению мочи.
6. Перед сбором мочи необходимо проводить тщательный туалет наружных половых органов.
7. Интервал между сбором мочи и доставкой в лабораторию должен быть как можно меньше (не более 1,5–2 ч, хранение обязательно в прохладном месте).
8. Во время менструаций у женщин и девушек мочу не исследуют.
9. После цистоскопии анализ мочи назначается не ранее чем через 5–7 сут.
10. Если на исследование доставляется не вся собранная моча, то перед сливанием необходимо тщательное взбалтывание, чтобы осадок, содержащий форменные элементы и кристаллы, не был утрачен [6].

Изменения со стороны наружных половых органов, такие как вульвит, синехии вульвы, баланит, баланопостит, также оказывают влияние на результаты ОАМ. При изменениях в ОАМ следует тщательно осмотреть наружные половые органы ребенка для исключения контаминации мочи лейкоцитами и клетками слущенного эпителия. Влияние на изменения в ОАМ воспалительных заболеваний наружных половых органов у детей можно рассмотреть на клинических примерах.

Клинический пример 3

Девочка 2 года. Жалоб нет. Во время диспансеризации выполнен общий анализ крови:

Гемоглобин – 128 г/л, лейкоциты – $5,6 \times 10^9$ /л, СОЭ – 4 мм/ч, палочкоядерные – 1%, сегментоядерные – 34%, эозинофилы – 2%, лимфоциты – 55%, моноциты – 8%.

Выполнен ОАМ: плоский эпителий – 10–12 в поле зрения (п. зр.), лейкоциты – 25–30 в п. зр., эритроциты – 2–3 в п. зр., бактерии – нет.

Осмотр наружных половых органов: гиперемия в области вульвы, синехии вульвы.

УЗИ органов мочевой системы: патологии не выявлено.

Гинекологический мазок: плоский эпителий – 15–18 в п. зр., лейкоциты – 30–40 в п. зр., флора – кокковая, споры дрожжевых грибов.

Исследование ОАМ после лечения у гинеколога: плоский эпителий – 2–3 в п. зр., лейкоциты – 2–3 в п. зр., эритроциты и бактерии – нет.

Осмотр наружных половых органов после лечения: без патологии.

Гинекологический мазок после лечения: плоский эпителий – 3–4 в п. зр., лейкоциты – 3–5 в п. зр., флора – кокковая.

Клинический пример 4

Мальчик 6 мес во время плановой диспансеризации. Проведены исследования.

Общий анализ крови: гемоглобин – 132 г/л, лейкоциты – $6,9 \times 10^9$ /л, СОЭ – 2 мм/ч, палочкоядерные – нет, сегментоядерные – 25%, эозинофилы – 3%, лимфоциты – 62%, моноциты – 10%.

ОАМ: плоский эпителий – 8–10 в п. зр., лейкоциты – 20–25 в п. зр., эритроциты – 1–2 в п. зр., бактерии нет.

Осмотр наружных половых органов: гиперемия в области головки полового члена.

УЗИ органов мочевой системы: без патологии.

После лечения у педиатра (ванночки с фурацилином, местно – антибактериальная мазь).

ОАМ: плоский эпителий – 1–2 в п. зр., лейкоциты – 1–2 в п. зр., эритроциты – нет, бактерии – нет.

Осмотр наружных половых органов: без патологии.

Исследование кала также требует соблюдения ряда правил [1]:

- для копрологического исследования требуется не менее 5 г кала, для паразитологического – 50 г;
- кал собирается из 4–5 мест и обязательно из конца испражнений;
- при подозрении на амебиаз необходимо проводить исследование сразу после испражнения;
- посуда, в которой кал доставляется и хранится, должна быть одноразовой, изготовлена из прозрачного материала (стекла или пластика), с плотно закрывающейся крышкой, не должна содержать остатков моющих средств;
- не допускаются сбор кала в посуду с узким горлом, использование картонных коробок, открытых емкостей;
- при невозможности немедленного исследования материал можно хранить в холодильнике (4–5°C) не дольше 6 ч;
- для копрологического и паразитологического исследования более взрослый пациент должен 2–3 дня находиться на определенной диете: исключить из рациона грубую клетчатку (бананы, картофель, капусту); выпечку с маком, кунжутом, тмином, другими семенами; не принимать антациды, сорбенты, слабительные, препараты железа, висмута, алюминия; исключить инвазивные процедуры на ЖКТ;
- нежелательно использовать очистительную клизму.

Перианальный соскоб на энтеробиоз проводится с учетом знаний о жизненном цикле остриц. Цикл развития остриц составляет около 30 дней, место обитания – прямая кишка, где проходят их рост и развитие. Оплодотворение самки происходит в толстой кишке, после чего она движется к выходу из прямой кишки для откладывания яиц, так как для их созревания необходимо присутствие кислорода. Самка выползает из прямой кишки (в ночные часы), когда макси-

мально расслаблена мускулатура анального жома, и откладывает яйца (до 20 тыс. от 1 особи) в кожных складках в области анального отверстия, где оптимальные условия для развития личинок: тепло, влажность, наличие кислорода. Соскоб с перианальных складок делают рано утром до дефекации, без проведения мероприятий по личной гигиене. Соблюдение этих правил позволяет свести к минимуму количество ложноотрицательных результатов.

Таким образом, преаналитика является очень важным этапом лабораторных исследований, строгое соблюдение правил которого позволяет корректно провести лабораторное тестирование, что, в совокупности с результатами других диагностических методов обследования дает возможность получить адекватную информацию о состоянии здоровья пациента.

Литература/References

1. Кишкун А.А., Фильманов А.Ж., Долгих Т.И. и др. Организация преаналитического этапа при централизации лабораторных исследований. Методические рекомендации. Поликлиника. 2013; 2: 6–27. / Kishkun A.A., Gil'manov A.Zh., Dolgikh T.I. i dr. Organizatsiia preanaliticheskogo etapa pri tsentralizatsii laboratornykh issledovaniy. Metodicheskie rekomendatsii. Poliklinika. 2013; 2: 6–27. [in Russian]
2. Guder W, da Fonseca-Wollheim F, Heil W et al. The Hemolytic, Icteric and Lipemic Sample Recommendations Regarding their Recognition and prevention of Clinically Relevant Interferences. J LabMed 2000; 24: 357–64.
3. Becan-McBride K. Laboratory sampling. Does the process affect the outcome? J Intraven Nurs 1999; 22 (3): 137–42.
4. Кишкун А.А. Руководство по лабораторным методам диагностики. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. / Kishkun A.A. Rukovodstvo po laboratornym metodam diagnostiki. M.: GEOTAR-Media, 2007. [in Russian]
5. Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Лабораторная диагностика гельминтозов и протозоозов. Методические указания. 2013. http://www.hemltd.ru/export/sites/HemLtd/galleries/publications_nd_micro_kdl/MUK_4_2_3145_13.pdf / Metody kontrolya. Biologicheskie i mikrobiologicheskie faktory. Laboratornaia diagnostika gel'mintozov i protozoozov. Metodicheskie ukazaniia. 2013. http://www.hemltd.ru/export/sites/HemLtd/galleries/publications_nd_micro_kdl/MUK_4_2_3145_13.pdf [in Russian]
6. Петухова М.А. Преаналитический этап лабораторных исследований (учебное пособие). Екатеринбург: УГМУ, 2014. / Petukhova M.A. Preanaliticheskii etap laboratornykh issledovaniy (uchebnoe posobie). Ekaterinburg: UGMU, 2014. [in Russian]

Сведения об авторах

Бражникова Оксана Владимировна – аспирант каф. педиатрии с курсом поликлинической педиатрии им. Г.Н.Сперанского ФГБОУ ДПО РМАНПО, ГБУЗ «ДГКБ им. З.А.Башляевой». E-mail: pedlab79@yandex.ru

Гавеля Наталия Вячеславовна – зав. клинко-диагностической лаб. ГБУЗ «ДГКБ им. З.А.Башляевой»

Майкова Ирина Дмитриевна – канд. мед. наук, зам. глав. врача по медицинской части ГБУЗ «ДГКБ им. З.А.Башляевой»