

Лабораторные и функциональные исследования в практике педиатра

Для каталога Кильдиярова Р.Р., Лабораторные и функциональные исследования в практике педиатра [Электронный ресурс] / Кильдиярова Р.Р. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 160 с. - ISBN 978-5-9704-1958-8 - Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970419588.html>

Авторы: Кильдиярова Р.Р.

Издательство ГЭОТАР-Медиа Тип издания учебное пособие Год издания 2012

Прототип Электронное издание на основе: Лабораторные и функциональные исследования в практике педиатра: учеб. пособие / Р.Р. Кильдиярова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 160 с. - ISBN 978-5-9704-1958-8.

Оглавление

Список сокращений	3
Предисловие.....	5
Методические указания	6
Раздел 1. Общеклинические исследования.....	7
Раздел 2. Биохимические исследования	37
Раздел 3. Иммунологические исследования крови	64
Раздел 4. Исследования функций дыхательной системы.....	72
Раздел 5. Оценка функций сердечно-сосудистой системы	84
Раздел 6. Исследования функций желудочно-кишечного тракта.....	101
Раздел 7. Исследование функций мочевой системы	117
Раздел 8. Исследование функций эндокринных желез	127
Раздел 9. Исследования биологических жидкостей	146
Раздел 10. Кислотно-щелочное равновесие, газовый и минеральный состав крови	160
Заключение	165
Тестовые задания.....	166
Рекомендуемая литература.....	178

Список сокращений

HP - *Helicobacter pylori*

MCH - среднее содержание Hb в эритроците

MCHC - средняя концентрация Hb в эритроците

MCV - средний объем эритроцита

RDW - ширина распределения эритроцитов по объему

АД - артериальное давление

АДГ - антидиуретический гормон

АДФ - аденозиндифосфат

АКТГ - адренокортикотропный гормон

АЛТ - аланинаминотрансфераза

АСТ - аспаратаминотрансфераза

АЧТВ - активированное частичное тромбопластиновое время

ВИЧ - вирус иммунодефицита человека

ДАД - диастолическое артериальное давление

ДВС - диссеминированное внутрисосудистое время

ДО - дыхательный объем

ЖКТ - желудочно-кишечный тракт

ИА - индекс аллергизации

ИВЛ - искусственная вентиляция легких

КФК - креатинфосфокиназа

КЩР - кислотно-щелочное равновесие

ЛГ - лютеинизирующий гормон

ЛДГ - лактатдегидрогеназа

ЛИИ - лейкоцитарный индекс интоксикации

ЛН - лактазная недостаточность

ЛТГ - лютеотропный гормон

МВЛ - максимальная вентиляция легких

МОД - минутный объем дыхания

ОЕЛ - общая емкость легких

ОО - остаточный объем

ПСВ - пиковая скорость выдоха

РД - резерв дыхания

САД - систолическое артериальное давление

СОЭ - скорость оседания эритроцитов

СПИД - синдром приобретенного иммунодефицита

ТРГ - тиреотропный гормон

ТСГ - тироксинсвязывающий глобулин

ФЖЕЛ - форсированная жизненная емкость легких

ФОЕЛ - функциональная остаточная емкость легких

ФСГ - фолликулостимулирующий гормон

ЦП - цветной показатель

ЧДД - частота дыхательных движений

ЩФ - щелочная фосфатаза

ЭКГ – электрокардиография

Предисловие

Диагностика заболеваний детского возраста требует всестороннего и комплексного обследования больного ребенка. Одна из основных задач обследования - установление степени отклонения функций пораженных органов и систем от возрастных характеристик нормы или, как принято говорить сегодня, от референтных величин, а также определение состояния компенсации организма ребенка. О чем говорят лабораторное и функциональное исследования? Ответ на этот вопрос волнует каждого врача, поскольку правильная его интерпретация может помочь в постановке диагноза и назначении лечения. Обследуя ребенка, педиатру приходится решать значительно более широкий круг вопросов, чем терапевту. У взрослого человека развитие функциональных систем в основном закончено, имеются единые нормативы с половыми различиями. Определение «педиатрия - это вся медицина, смещенная на детский возраст» не может раскрыть специфики медицины детского возраста. Значение объективных данных, получаемых с помощью лабораторных и функциональных методов, увеличивается в направлении, обратно пропорциональном возрасту ребенка: чем меньше возраст, тем менее выражены в клинической картине специфические признаки болезни и более значимы результаты дополнительных исследований. В клинической лабораторной диагностике важен прежде всего так называемый клинический минимум, назначаемый каждому больному ребенку. К нему относятся полный анализ крови (изучение сдвигов в содержании эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов и других показателей крови), полный анализ мочи, копрологическое исследование, соскоб на энтеробиоз, исключающие или подтверждающие глистно-протозойную инвазию. Клиническая биохимия включает исследование биохимического состава биологических жидкостей и тканей, в первую очередь сыворотки крови. Кроме того, проводится анализ миелограммы, ликвора, желудочного и кишечного сока, желчи, исследуются функции эндокринной, легочной, сердечно-сосудистой систем, почек, печени и др. В последние годы большое внимание уделяется изучению иммунного статуса организма и многим другим специальным методам исследования. Хотя построение учебного пособия подчинено в основном органному принципу, следует иметь в виду, что лабораторные и функциональные

методы изолированно взятых органов в действительности не существуют, а имеются лишь методы исследования всего организма при определенных органных и системных взаимосвязях.

Методические указания

Лабораторные и функциональные исследования изучаются студентами медицинских вузов на IV- VI курсах. Основное назначение учебного пособия - представить в лаконичной форме рекомендации по комплексному обследованию различных органов и систем, кратко осветить диагностические возможности отдельных методик, представив нормативы показателей в различные возрастные периоды и их изменения при патологии. Цель - выработать у студентов алгоритм диагностики заболеваний детского возраста.

Студент должен знать	Студент должен уметь
1. Возрастные нормы показателей крови, мочи, кала, желудочного и дуоденального содержимого, ликвора, слюны, пота и других биологических жидкостей организма ребенка.	1. Составить план лабораторного и функционального исследования для конкретного пациента.
2. Физиологические константы органов и систем.	2. Произвести сбор крови, мочи, кала и других биологических жидкостей для лабораторных, функциональных и биохимических исследований.
3. Анализ функциональных проб.	3. Выполнить функциональные пробы.
4. Изменения показателей в биологических жидкостях при патологии.	4. Интерпретировать результаты лабораторных и функциональных исследований.
5. Оценку нарушенного гомеостаза.	

На лекциях обсуждаются вопросы дополнительных исследований при изучении отдельных заболеваний. На практических занятиях рассматриваются алгоритм диагностики заболеваний детского возраста. Изучение темы проводится на конкретных анализах, проведении и оценки функциональных проб, электрокардиографии (ЭКГ), на примере больных, курируемых студентами в процессе обучения на циклах педиатрии, пропедевтики детских болезней, факультетской и госпитальной педиатрии, поликлинической педиатрии, детских инфекций, детской хирургии.

Около 30% учебного времени при изучении темы отводится на самостоятельную работу студентов. Формы самостоятельной работы: курация больных детей, во время которой оцениваются физиологические константы и проводятся функциональные пробы; сбор биологических жидкостей пациентов для исследований; решение типовых задач, подготовка реферативных сообщений; анализ дополнительных исследований показательных историй болезней детей и др. Контроль знаний осуществляется с помощью предлагаемого тестового контроля, устного опроса.

Вопросы данной темы включены в билеты переводных экзаменов, государственной аттестации выпускников, сертификационных экзаменов.

Раздел 1. Общеклинические исследования

1.1. Оценка полного анализа крови

1.1.1. Возрастные нормы показателей крови

Табл. Гемограмма детей разного возраста

Клетки крови	0-1 мес	1 мес- 1 год	1-3 года	4-6 лет	7-12 лет	12 лет и старше
Эритроциты $10^{12}/л$	5,47,2	3,7-4,9			4,05,0	4,5-5,2
Гемоглобин (Hb) г/л	160240	110-140			120145	130-160 (М) 120-155(Д)

Лейкоциты 10 ⁹ /л	10,028,0	10,012,0	9,010,0	7,09,0	6,08,0	6,0-7,0	
Тромбоциты 10 ⁹ /л	150-400						
Нейтрофилы %	51-80	22-28	25-35	3652	43-59	55-72	
Эозинофилы %	1-4						
Базофилы %	0-1						
Лимфоциты %	12-36	50-60	40-60	3350	32-46	22-35	
Моноциты %	6-11	2-8					
СОЭ мм/ч	1-3				410	4-12	4-8 (М)
		4-8					4-12 (Д)

Примечание: М - мальчики, Д - девочки.

Табл. Возрастные нормы показателей концентрации гемоглобина и гематокрита крови

Возраст	Гемоглобин, г/л	Гематокрит, %
Кровь из пуповины	135-200	42-60
1-3 дня	160-240	45-67
1 нед	135-215	42-66
2 нед	125-180	39-63
1 мес	110-170	31-55
2 мес	110-140	28-42
3-6 мес	110-135	29-41
6 мес-2 года	110-135	33-39
2-6 лет	110-145	34-40
6-12 лет	120-155	35-45
12-18 лет (М)	130-160	37-49
12-18 лет (Д)	120-150	36-46

Табл. Динамика абсолютного числа (10⁹/л) форменных элементов лейкоцитарного ростка у детей

Возраст	Нейтрофилы	Лимфоциты	Моноциты	Эозинофилы	Базофилы
0-1 мес	12,0-14,0	5,0	1,8	0,15-0,7	0-0,1
1 мес1 год	2,5-3,0	5,0-6,0	0,6-0,9	0,150,25	0-0,1
1-3 года	3,5-4,0	5,0-5,6	1,0-1,1	0,150,25	0-0,1
3-7 лет	3,7-4,8	4,0-5,0	0,9-1,0	0,150,25	0-0,1
7-12 лет	4,0-4,5	3,0-3,5	0,7-0,9	0,150,52	00,075
Старше 12 лет	4,2-4,7	2,1-2,8	0,6-0,7	0,150,25	00,075

Табл. Параметры автоматического гематологического анализа

Автоматический подсчет	Единица измерения	Граница нормы	Ручной подсчет
HGB	г/литр	М 130-160 Д120-155	Гемоглобин (Hb)
RBC	$\times 10^{12}$ /литр	М 4,3-5,7 Д 3,8-5,1	Эритроциты
HCT	%	М 39-49 Д 35-45	Гематокрит
MCV - средний объем эритроцита	$1 \text{ мкм}^3 = 1 \text{ фемтолитр}$	80-95	Сферический индекс (3,2-3,4)
МСН - среднее содержание Hb в эритроците	Пикограммы $1 \text{ г} = 10^{12}$ пикограмм	27-31	Цветной показатель
МСНС - средняя концентрация Hb в эритроците	г/дл	32-36	

RDW - ширина распределения эритроцитов по объему	Ширина гистограммы	11,5-14,5	Нет аналога
PLT	$\times 10^9/\text{л}$	150-400	Тромбоциты
WBC	$\times 10^9/\text{л}$	4,5-11	Лейкоциты
NEU	$\times 10^9/\text{л}$	1,8-5,5 47-72	Нейтрофилы
	%		
LYM	$\times 10^9/\text{л}$	1,2-3 19-37	Лимфоциты
	%		
MON	$\times 10^9/\text{л}$	0,1-0,9 3-11	Моноциты
	%		
EOS	$\times 10^9/\text{л}$	0,02-0,3 0,5-4	Эозинофилы
	%		
BAS	$\times 10^9/\text{л}$	0-0,07 0-1	Базофилы
	%		

1.1.2. Изменения эритроцитарного ростка

Ретикулоциты - предшественники эритроцитов, их количество указывает на физиологические регенераторные возможности кроветворной системы. Количество ретикулоцитов:

- ♦ у новорожденных до 7-го дня жизни - 3-7%;
- ♦ в 1-3 мес - 0,4-4,8%;
- ♦ в 3 мес-1 год - 0,2-2,8%;
- ♦ старше 1 года - 0,5-1,5%. Параметры эритроцита:

- ♦ осмотическая резистентность эритроцитов: минимальная (начало гемолиза) - 0,48-0,52%, максимальная (конец гемолиза) - 0,36-0,4% раствор хлористого натрия;
- ♦ средний диаметр - 7,0-7,8 мкм (размах 4,8- 9,5 мкм);
- ♦ средняя толщина - 1,85-2,1 мкм.

Цветной показатель (ЦП) - величина, отражающая содержание гемоглобина в эритроцитах по отношению к норме:

$ЦП = Hb / (2 \times Э)$, где Э - первые две цифры числа эритроцитов в 1 мм³ крови.

Анемический синдром

Синдром анемии характерен для всех заболеваний, сопровождающихся:

- ♦ снижением гемоглобина в единице объема крови (в 0-14 дней $Hb < 145$ г/л, в 15 дней-1 мес - < 120 г/л, в 1 мес-5-6 лет - < 110 г/л, от 7 лет и старше - < 120 г/л);
- ♦ падением величины гематокрита (ниже 35%).

Распределение анемий в зависимости от причины: •анемии вследствие кровопотери(*постгеморрагические*);

• анемии вследствие нарушения образования эритроцитов (*дефицитные*):

- ♦ дефицит микроэлементов (железодефицитная анемия);
- ♦ нарушение пролиферации (В₁₂-дефицитная, фолиеводефицитная анемия);
- анемии вследствие нарушения дифференцировки (*гипо- и апластические* анемии, врожденная дисэритропоэтическая анемия);
- анемии вследствие деструкции клеток (внутриклеточный и клеточный гемолиз) эритроидного ряда(*гемолитические*).

Анемии по среднему объему эритроцита:

- микроцитарные - 50-78 фл (по диаметру - менее 6,9 мкм);
- нормоцитарные - 80-94 фл (по диаметру - 7,0- 7,8 мкм);
- макроцитарные - 95-150 фл (по диаметру - более 7,8 мкм).

Анизоцитоз - изменение величины (диаметра) эритроцитов: в сторону уменьшения (*микроцитоз*) или увеличения (*макроцитоз*). Пойкилоцитоз - нарушение нормальной формы эритроцитов.

Анемии по цветовому показателю делятся на следующие:

- гипохромные - ЦП менее 0,85;
- нормохромные - ЦП 0,85-1;
- гиперхромные - свыше 1.

По функциональному состоянию эритропоэза анемии подразделяются на следующие:

- регенераторные - число ретикулоцитов 1,5-5%;
- гипорегенераторные - число ретикулоцитов менее 0,5%;
- гиперрегенераторные - число ретикулоцитов более 5%.

Табл. Анемии по степени тяжести

Показатель	Легкая (I)	Средняя (II)	Тяжелая (III)
Эритроциты	$3,5-3,0 \times 10^6$	$2,5-3,0 \times 10^6$	$<2,5 \times 10^6$
Гемоглобин	90-110 г/л	90-70 г/л	<70 г/л

Табл. Диагностика анемий

Вид анемии	Микроцитарногипохромные	Нормоцитарнонормохромные	Макроцитарногиперхромные
------------	-------------------------	--------------------------	--------------------------

Морфология эритроцитов	MCV <80 фл ЦП <0,85 МСН <27 пг МСНС <32 г%	MCV = 80-95 фл ЦП = 0,85-1,0 МСН = 27-32 пг МСНС = 32-36 г%	MCV >95 фл ЦП >1,0 МСН >32 пг МСНС >36 г%
Заболевания	Железодефицитная, наследственная сфероцитарная гемолитическая анемии, талассемия	Постгеморрагическая, иммунная гемолитическая, апластическая анемии, хроническая почечная недостаточность, миелодиспластический синдром	В ₁₂ -дефицитная, фолиеводефицитная, аутоиммунная анемии

Табл. Железодефицитные анемии

Отклонение в лабораторных показателях

Снижение гемоглобина, эритроцитов, гематокрита, MCV, MCH, MCHC

По ЦП всегда гипохромные (<0,85)

По типу регенерации - норморегенераторные или гипорегенераторные (↓ретикулоцитов)

Синдром «ПГА» - пойкилоцитоз, гипохромия, анизоцитоз (микроцитоз)

Лейкопения (тенденция к нейтропении)

Снижение сывороточного железа (<10,6 мкмоль/л)

Повышение железосвязывающей способности крови (>50 мкмоль/л)

Снижение коэффициента насыщения трансферрином (<25%)

Снижение ферритина в сыворотке крови (<24,4 нг/мл)

Увеличение р-глобулинов сыворотки крови

В пунктате костного мозга расширен красный росток (25-30%)

Табл. Анемии при хронических заболеваниях

Отклонение в лабораторных показателях

Микроцитарно-гипохромные анемии Снижение СОЭ

На фоне повышенных запасов железа в костном мозге уровень сывороточного железа и общая железосвязывающая способность крови снижены

Табл. Гемолитические анемии

Отклонение в лабораторных показателях

Гемолитические анемии:

нормохромные

гиперрегенераторные

Микросфероцитоз

Увеличение лейкоцитов

Увеличение СОЭ

Снижение минимальной и увеличение максимальной осмотической стойкости эритроцитов

Увеличение непрямого билирубина

Повышение активности лактатдегидрогеназы, АСТ, глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы, + реакция Кумбса

Уробилиногенурия

Табл. Гипо- и апластические анемии

Отклонение в лабораторных показателях

Нормохромные анемии

Гипорегенераторные анемии (ретикулоцитопения)

Нормо- и макроцитоз

Лейкопения

Тромбоцитопения

Увеличение СОЭ (до 40-80 мм/ч)

В миелограмме резко уменьшено количество миелокариоцитов, уменьшено количество лимфоцитов, угнетены все три ростка костного

мозга

Табл. В₁₂-фолиеводефицитные (мегалобластные) анемии

Отклонение в лабораторных показателях

Гиперхромные анемии

Норморегенераторные анемии

Эмбриональный, или мегалобластический, тип кроветворения

Макроцитоз с пойкилоцитозом и анизоцитозом, базофильная зернистость, тельца Жолли (темно-фиолетовые остатки ядер), кольца

Кабо (бледно-розовые включения в эритроцитах)

Гиперсегментация нейтрофилов

Лейко- и тромбоцитопении

Табл. Изменения СОЭ

Ускорение СОЭ

Инфекционно-воспалительные процессы, ревматизм, ревматоидный артрит, системная красная волчанка, лейкоз, анемии, миелома, гломерулонефрит, опухоли, макроглобулинемия Вальденстрема

Снижение СОЭ

Эритремия, врожденные пороки сердца, анемия серповидноклеточная, ожоги, аллергозы

Табл. Эритроцитоз и увеличение Hb (полицитемия)

Заболевания и состояния

Эритремия, вторичные эритроцитозы, дегидратация (эксикоз), врожденные пороки сердца, гидронефроз, метгемоглобинемия, синдром Иценко-Кушинга, аденома и кисты почек

1.1.3. Изменения лейкоцитарного ростка Табл. Изменение лейкоцитарного ростка

В сторону увеличения

Лейкоцитоз ($>10 \times 10^9/\text{л}$): хронические миело- и лимфолейкоз;

В сторону снижения

Лейкопения ($<5 \times 10^9/\text{л}$):

бактериальные инфекции, интоксикации, шок, острая кровопотеря, комы, гемолитический криз, почечная колика, аллергические реакции, опухоли и др.,	апластическая анемия, агранулоцитоз,
беременность. Физиологический (перераспределительный): эмоциональный, пищеварительный, миогенный, у новорожденных	лучевая болезнь; вирусные (гепатит, корь, краснуха, грипп) и грибковые инфекции, сепсис, цирроз, хронический гепатит, аутоиммунные болезни, гипотиреоз, гипопитуитаризм, после приема цитостатиков, антибиотиков, сульфаниламидов

Нейтрофилез (нейтрофильный лейкоцитоз): септические и гнойно-воспалительные заболевания (сепсис, пневмония, гнойные менингиты, остеомиелит, аппендицит, ангина, пиелонефрит и др.), некроз, интоксикации, гипоксия, опухоли (лейкозы), инфекционные заболевания (искл.: брюшной, сыпной тиф, корь, грипп)	Нейтропения ($<1,5 \times 10^9/\text{л}$): при цитостатической и лучевой терапии, апластическая и мегалобластная анемии, системная красная волчанка, ревматоидный артрит, малярия, бруцеллез, сальмонеллез, вирусные инфекции, коклюш, инфекционный мононуклеоз, дифтерия, сепсис
Агранулоцитоз ($<0,75 \times 10^9/\text{л}$ гранулоцитов): инфекции - тиф, сепсис, дифтерия, прием сульфаниламидов, нестероидных противовоспалительных, наркотических, противосудорожных препаратов, метастазы в костный мозг, острый лейкоз, гиперспленизм, детский наследственный агранулоцитоз Костмана	

В сторону увеличения	В сторону снижения
Сдвиг формулы влево (появление незрелых нейтрофилов): миелолейкоз - до 3-5% промиелоцитов, до 10% миелоцитов, до 10-15% метамиелоцитов и единичные бластные клетки; более 4 палочкоядерных клеток - сепсис, туберкулез, абсцесс легкого, аппендицит, холецистит, гнойный менингит, дифтерия, инфекции	Сдвиг формулы вправо (значительное количество нейтрофилов с повышенной сегментированностью ядер): лучевая болезнь, мегалобластные анемии, болезни печени и почек
Лимфоцитоз: лимфолейкоз, спленэктомия, ветряная оспа, корь, краснуха, эпидемический паротит, коклюш, инфекционный мононуклеоз, туберкулез, сифилис, токсоплазмоз; аденовирусная, цитомегаловирусная инфекция, вирусный гепатит; в раннем возрасте - лимфатико-гипопластический и экссудативный диатезы	Лимфопения: при лихорадках инфекционной этиологии, иммунодефицитное состояние, лимфогранулематоз, лимфосаркома, синдром Иценко-Кушинга, саркаидоз, лейкоз, апластическая анемия, системная красная волчанка, СПИД, почечная недостаточность
Базофилия: полицитемия, лимфогранулематоз, ревматоидный	Базопения:

артрит, микседема, сахарный диабет, ветряная оспа, гемолитические анемии, хронический синусит	гипертиреоз, острые инфекции, стресс, синдром Иценко-Кушинга
Моноцитоз: опухоли, вирусный гепатит, ацетонемическая рвота, мононуклеоз, эпидемический паротит, листериоз, токсоплазмоз, протозойные инфекции, туберкулез, тиф, сифилис, коллагенозы, значительное ↑ - хронический моноцитарный лейкоз	Моноцитопения: апластическая анемия, лейкоз, тяжелые септические и инфекционные заболевания
В сторону увеличения	В сторону снижения
Эозинофилия (>4%): аллергические заболевания, протозойная и глистная инвазия, коллагенозы, иммунодефициты, опухоли	Эозинопения: инфекционные болезни (корь, сепсис, брюшной тиф)
Табл. Признаки воспаления	

Отклонение в лабораторных показателях
Лейкоцитоз (чаще нейтрофильный), ускорение СОЭ, изменения лейкоцитарной формулы, при гнойном процессе в сторону левостороннего сдвига с увеличением палочкоядерных клеток Изменения гематологических индексов (индекс Л/Н, ЛИИ) Увеличение острофазных белков
Табл. Гематологические индексы

Индекс и его изменение	
I. Индекс отношения количества лимфоцитов к нейтрофилам (индекс ЛН) для оценки типов адаптивной защиты. Отмечается постепенное его снижение от 1,12-0,7 при активации защиты к напряженности, дезадаптации до 0,31-0,07. Низкий уровень реактивности организма: снижение ЛН индекса при повышении моноцитов >15%, эозинофилов >15%, базофилов >3%, палочкоядерных клеток >15%	
II. Эозинофильно-лимфоцитарный индекс (индекс ЭЛ), норма 0,02-0,04	
Индекс ЭЛ = $\frac{\text{количество эозинофилов}}{\text{количество лимфоцитов}}$	
Нарастание аллергии приводит к повышению индекса до 0,15 и выше, часто с повышением вакуолизации цитоплазмы эозинофилов отмечается увеличение их размеров	
III. Индекс алергизации организма (ИА), норма 0,68-1,08	
ИА = $\frac{\text{лимфоциты} + 10 \times (\text{эозинофилы} + 1)}{\text{нейтрофилы} + \text{моноциты} + \text{базофилы}}$	
При аллергии — повышение индекса ИА до 2,37-2,97, при воспалительном процессе — в пределах нормы	

Индекс и его изменение	
IV. Лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИ)	
$\text{ЛИИ} = \frac{4 \times \text{миелоциты} + 3 \times \text{юных} + 2 \times \text{палочки} + (\text{сегмен.} + (\text{плазмocyтy} + 1))}{(\text{моноциты} + \text{лимфоциты}) \times (\text{эозинофилы} + 1)}$	
Повышение индекса ЛИИ >1,3 характеризует нарастание интоксикации. Сочетание повышенного уровня индекса ЛИИ с токсической зернистостью нейтрофилов характеризует низкий уровень реактивности и несостоятельность адаптационной системы защиты организма	

Табл. Признаки аллергии

Отклонение в лабораторных показателях

Эозинофилия (до 9-14%), в том числе увеличение эозинофилов (>5%)

с вакуолизацией цитоплазмы (увеличение эозинофилов >14% -

лейкемоидная реакция эозинофильного типа)

Базофилез (>3-5%)

Тромбоцитоз (>400x10⁹/л) с анизоцитозом

Увеличение эозинофильно-лимфоцитарного индекса (>0,08)

Табл. Острый лейкоз

Отклонение в лабораторных показателях

Увеличение СОЭ (до 50-80 мм/ч)

Изменения лейкоцитов: лейкопения или лейкоцитоз (до 20x10⁹/л)

Бластоз, отсутствуют промежуточные клетки - лейкемический провал

Абсолютная нейтропения (менее 2x10⁹/л)

Нормохромная анемия степени

Тромбоцитопения

В миелограмме при обострении более 30% бластов, в ремиссию -

5%, угнетены все три ростка костного мозга

Табл. Хронический лейкоз

Отклонение в лабораторных показателях
Гиперлейкоцитоз Нейтрофилез СОЭ умеренно увеличена или нормальная
Бластоз, но присутствуют все промежуточные клетки Нормохромная анемия
Тромбоцитопения Эозинофильно-базофильная ассоциация Угнетены все три
ростка костного мозга

1.2. Оценка анализа мочи

Табл. Анализ мочи с помощью диагностических тест-полосок на автоматическом анализаторе

Показатель	Условное сокращение	Перевод показателя	Норма
Glucose	Glu	Глюкоза	0
Bilirubin	Bil	Билирубин	0
Ketoni	Ket	Кетоновые тела	0
Specific Gravity	SG	Относительная плотность	10101020
Blood	BLD	Эритроциты	0
pH	pH	pH	7,6-7,8
Protein	Pro	Белок	0
Urobilinogen	UrG	Уробилиноген	0-3,2 ммоль/л
Nitrit	Nit	Нитрит (бактерии)	0
Leukocytes	Leu	Лейкоциты	0-8

Примечание: при наличии отклонений в результатах автоматического анализатора Clin itek STATUS требуется ручной подсчет - полный анализ мочи.

Табл. Полный анализ мочи в норме (ручной подсчет)

Показатель	Норма
Цвет	Соломенно-желтый
Прозрачность	Прозрачная
Относительная плотность	1010-1025 (зависит от возраста)
Реакция	Слабощелочная, рН 7,6-7,8 (зависит от пищи)
Белок	0-0,033 г/л
Глюкоза	0
Кетоновые тела	0
Желчные кислоты	0
Плоский эпителий	0-1 в поле зрения (у девочек подросткового возраста до 5-8)
Лейкоциты	Мальчики - 0-4, девочки - 0-6 в поле зрения
Эритроциты	0-1 в поле зрения
Цилиндры	0
Неорганизованный осадок мочи	При кислой реакции выпадают мочевая кислота, ураты, оксалаты, фосфорнокислый кальций, сернокислый кальций, гиппуровая кислота; при щелочной реакции - аморфные фосфаты, мочекислый аммоний, нейтрально-фосфорный магний, углекислый кальций, трипельфосфат

Табл. Относительная плотность мочи у детей

Возраст	Относительная плотность мочи, ед.
1-й день	1008-1018
3-4-й день	1010-1020
5-6-й день	1007-1016

8-10-й день	1002-1004
Возраст	Относительная плотность мочи, ед.
6 мес-1 год	1004-1010
1-3 года	1010-1017
4-8 лет	1012-1022
9-12 лет	1012-1025
13-18 лет	1012-1029

Табл. Изменения цвета мочи

Цвет мочи	Причина	Патологическое состояние	Прием препаратов или пищи
Бледный или бесцветный	Сильное разведение, низкая относительная плотность мочи	Хроническая почечная недостаточность, полиурия (сахарный и несахарный диабет)	После инфузионной терапии, прием диуретиков
Белый	Хилурия	Лимфостаз, жировое перерождение, распад почечной ткани	При употреблении рыбьего жира
Темно-желтый	Повышенная концентрация желчных пигментов в моче	Олигурия при экстраренальных потерях (рвота, понос), лихорадка	Прием аскорбиновой кислоты
Цвет пива	Билирубинурия, уробилиногенурия	Паренхиматозная желтуха	При употреблении ревеня, александрийского листа
Оранжевый	Уратурия	Мочекислый инфаркт (пограничное состояние новорожденных)	Прием рифампицина

Цвет мочи	Причина	Патологическое состояние	Прием препаратов или пищи
			При употреб-
			лении свек-
			лы, вишни,
			ежевика,
	Эритроци-		пищевых
	турия, гемо-	Органические забо-	красите-
	глобинурия,	левания мочеvy-	лей, прием
Красный	миоглоби-	водящей системы	феназона
	нурия, пор-	(гематурия), трав-	(антипири-
	фиринурия,	ма, инфаркт почек	на), ацетил-
	уратурия		салициловой
			кислоты (аспирина),
			фенолфталеина
«Мясных помоев»	Гематурия	Гломерулонефрит	-
			Прием
			фенилса-
			лицилата
		Гемолитическая	(салола),
Темно-	Уробилино-		метронида-
коричневый	генурия	анемия, билирубинурия, метгемоглобинурия, порфиринария	зола (трихопола, де-нола и висмутсодержащих препаратов
	Гемоглобинурия, гомогентениновая	Острая гемолитическая анемия,	

Черный	кислота в моче	алкаптонурия,	-
		меланосаркома,	
		алкаптонурия	
Цвет мочи		Причина	Патологическое состо
Зеленый или синий		Билирубинурия	Механическая желтух
Голубой		Индикан в моче	-

Табл. Изменения относительной плотности

В сторону увеличения	В сторону снижения
<i>Гиперстенурия</i> (выше 1030): глю- козурия и протеинурия (с сохранением концентрационной способности почек), сахарный диабет, гломерулонефрит	<i>Гипостенурия</i> (ниже 1008): обструктивная уропатия, паренхимные заболевания почек (хронический нефрит, нефросклероз). <i>Изостенурия</i>: длительно 1008-1010

Табл. Протеинурия

Физиологическая	Патологическая
Протеинурия новорожденного, лихорадка, стресс, физические нагрузки, постуральная (ортостатическая), эксикоз и токсикоз, застойные явления при сердечно-сосудистых расстройствах, аллергические состояния, введение норадреналина	<i>Слабовыраженная протеинурия</i> - 150-500 мг в сутки: гломерулонефрит, нефриты, тубулопатии, обструктивная уропатия. <i>Умеренно-</i>

выраженная
протеинурия - 500-
2000 мг в сутки:
гломерулонефрит,
наследственный
нефрит. *Выраженная*
протеинурия - более
2000 мг в сутки -
нефротический
синдром, амилоидоз

В норме (проба Геллера) в разовых порциях мочи белка до 0,033 г/л; 30-50 мг в сутки.

Табл. 26. Увеличение форменных элементов мочи

Показатель	Изменение
Эритроциты. В норме - свежие. 0-2 в поле зрения	<i>Эритроцитурия и гематурия:</i> гломерулонефрит, нефротический синдром, пиелонефрит, поражение мочевыводящих путей, уролитиаз, дисметаболическая нефропатия
Лейкоциты. В норме - мальчики: 0-4, девочки - 0-6 в поле зрения	<i>Лейкоцитурия и пиурия:</i> пиелонефрит и воспалительные процессы мочевыделительной системы («активные» лейкоциты свидетельствуют об интенсивности процесса)
Эпителиальные клетки. В норме - плоский эпителий (верхний слой эпителия мочевого пузыря) - единичные в поле зрения	<i>Увеличение:</i> острые воспалительные процессы мочевыводящих путей, цистит, уролитиаз, дисметаболическая нефропатия, лекарственная нефропатия, расстройство кровообращения, токсикозы, предопухолевые состояния

Табл. Семиотика лейкоцитурии

Уровень лейкоцитурии	Возможное заболевание
Почечный (гломерулярный и тубулярный)	Гломерулонефрит, интерстициальный нефрит
Почечный (чашечки, лоханки)	Пиелонефрит, туберкулез, карбункул почки, аномалии количества почек, аномалии положения почек, киста почек, камни в чашечках и лоханках, гидронефроз и др.
Внепочечный (мочеточники)	Удвоение мочеточников, дивертикул мочеточника, мегауретер, пузырно-мочеточниковый рефлюкс, перегиб мочеточника и др.
Уровень лейкоцитурии	Возможное заболевание
Внепочечный (мочевой пузырь)	Дивертикул мочевого пузыря, цистит, камни мочевого пузыря, инородное тело мочевого пузыря, туберкулез и др.
Внепочечный (уретра)	Стриктура уретры, клапан уретры, свищ уретры, острый и хронический уретрит, стеноз наружного мочеиспускательного отверстия и др.

Табл. Семиотика гематурии

Уровень гематурии	Изменение
Внепочечный	Нарушения системы коагуляции и тромбообразования (гемолитические анемии, тромбоцитопении и тромбоцитопатии, коагулопатии, гемолитико-уремический синдром)
Почечный (гломерулярный)	Гломерулонефрит постинфекционный, IgA нефропатия, наследственный нефрит
Почечный (экстрагломерулярный)	Камни лоханки, карцинома, кистозная болезнь, травма, сосудистые пороки и болезни

Мочевыводящие пути	Мочеточник: камни. Мочевой пузырь: после катетеризации, инфекция, туберкулез. Уретра: травма, уретрит
--------------------	---

Табл. Типы цилиндров, цилиндрурия

Тип цилиндров	Изменение
<i>Гиалиновые цилиндры</i> - мукопротеины, продуцируемые клетками канальцев. В норме единичные	Физическая нагрузка, лихорадка, ортостатическая протеинурия, нефротический синдром, заболевания почек, инфекционные болезни
Тип цилиндров	Изменение
<i>Зернистые цилиндры</i> - перерожденные клетки почечных канальцев на гиалиновых цилиндрах или сывороточных белках. В норме отсутствуют	Тяжелые дегенеративные поражения канальцев при гломерулонефрите, нефротическом синдроме
<i>Восковидные цилиндры</i> - белок, свернувшийся в канальцах с широким просветом. В норме отсутствуют	Поражения эпителия канальцев, нефротический синдром
<i>Эпителиальные цилиндры</i> - слущенный эпителий почечных канальцев. В норме отсутствуют	Тяжелые дегенеративные изменения канальцев
<i>Эритроцитарные цилиндры</i> - эритроциты, наслоившиеся на цилиндры, чаще гиалиновые. В норме отсутствуют	Почечный генез гематурии
<i>Лейкоцитарные цилиндры</i> - лейкоциты, наслоившиеся на цилиндры. В норме отсутствуют	Почечный генез лейкоцитурии

Табл. Неорганизованный осадок мочи

Неорганизованный осадок	Изменение
Мочевая кислота 350-600 мг в сутки	Подагра, лейкоз, нефролитиаз
Ураты (мочекислые соли) 0,6-6 ммоль в сутки	Гиперволемии (диарея, рвота), гипергидроз, тяжелая патология дыхательной системы, лейкозы, прием цитостатиков
Оксалаты (щавелевокислая известь) 3-14 лет: 0,09-0,135 ммоль в сутки (8,1-12,2 мг в сутки)	Дисметаболические нефропатии, мочекаменная болезнь, употребление большого количества помидор, щавеля, винограда, апельсинов
Неорганизованный осадок	Изменение
Фосфорнокислый кальций (возможен в норме)	Ревматизм, анемия, нефролитиаз
Сульфат кальция	Сахарный диабет, употребление брусники, прием салициловой и бензойной кислот
Гиппуровая кислота	Диабет, болезни печени, гнилостные процессы, нефролитиаз, употребление растительной пищи и плодов, прием салицилатов
Трипельфосфаты	Нефролитиаз, при ощелачивании мочи (растительная пища, щелочное питье)
Кислый мочекислый аммоний	Мочекислый инфаркт новорожденных, нефролитиаз
Аморфные фосфаты	Рвота, нефролитиаз, при ощелачивании мочи
Цистин 0,2-2,1 мл в минуту	Наследственный цистиноз
Лейцин/тирозин 0,32,3/0,6-0,7 мл в минуту	Продукт разложения белков, заболевания печени, В ₁₂ -дефицитная анемия, лейкоз
Холестерин	Амилоидоз, нефрит, туберкулез почек, цистит, распад клеток
Билирубин	Гипербилирубинемия, обтурационные и

	паренхиматозные гепатиты, цирроз
Гематокрит	Распад гемоглобина при кровотечении из мочевыводящих путей
Гемосидерин	Внутрисосудистый гемолиз
Жирные кислоты	Распад клеток при жировой дистрофии органов
Липоиды	Амилоидно-липоидный нефроз

1.3. Оценка анализов кала

Табл. Характеристика стула здоровых детей

Группа детей	Частота	Цвет и запах	Консистенция	Микроскопическое исследование
От рождения до 5-го дня жизни (меконий и переходный стул)	2-3	Темно-зеленый; без запаха	Густой, вязкий, клейкий, неоформленный	Детрит, эпителиальные клетки, жировые капли, кристаллы холестерина, билирубина
На 1-м году жизни: на естественном вскармливании	1-3	Золотисто-желтый; ароматический запах	Мазевидный, неоформленный	Одиночные лейкоциты и эпителиальные клетки; бифидо- и лактобактерии
		Бледно-корич-		Одиночные лейкоциты и

На искусствен-		невый;		эпителиальные
ном		щелоч-		клетки; капли
вскармлива-	1-2		Сухой,	
нии, после вве-		ной	крошковатый	жира, мыла,
дения прикорма		неприятный запах		нейтральный жир; кишечная палочка
				Детрит, непере-
Дети		Светло-,	Офор-	варенные части
дошкольного и	1	темнокоричневый;		пищи, одиноч-
школьного		запах	мленный	
возраста				ные лейкоциты,
		серово-		эпителиальные
		дорода		клетки

Табл. Копрограмма здорового ребенка

Показатель	Норма
Консистенция	Оформленный (плотный, мягкий)
Форма	Цилиндрическая
Цвет	Коричневый
Запах	Каловый нерезкий
Реакция	Нейтральная или слабощелочная

Табл. Микроскопия кала

Показатель	Норма
Мышечные волокна	Отсутствуют или встречаются отдельные переваренные волокна без исчерченности. У детей до 1 года в незначительном количестве встречаются непереваренные мышечные волокна
Соединительная ткань	Отсутствует

Нейтральный жир	Отсутствует. У детей до 1 года - в незначительном количестве
Жирные кислоты	Отсутствуют. У детей до 1 года - в незначительном количестве
Растительная клетчатка:	а) единичные клетки или клеточные группы б) содержится в разных количествах
а) перевариваемая	
б) неперевариваемая	
Крахмал	Отсутствует. У детей до 1 года - в незначительном количестве
Слизь, эпителий	Отсутствуют
Лейкоциты	Единичные
Эритроциты	Отсутствуют

Табл. Изменения запаха кала

Зловонный	Кисловатый
Гнилостные процессы	Наличие летучих жирных кислот (дисбактериоз, энзимопатии и др.)

Табл. Изменения консистенции кала

Консистенция	Изменение
Кашицеобразная	Усиленная перистальтика
Жидкая	Энтерит, энтероколит, колит
Лентовидная	Опухоли, полипы, спазм сфинктера
Округлые плотные комочки	Спастический запор

Табл. Изменения цвета кала

Цвет	Изменение
------	-----------

Зеленоватый	Употребление овощей, содержащих хлорофилл (щавель, шпинат и др.)
Черный	Употребление черной смородины, свеклы, черники; карболена и висмута; кровотечение из верхних отделов желудочно-кишечного тракта (язвенные процессы, геморрагические диатезы, лейкопения, анемии)
Красноватый	Употребление черной смородины, свеклы, черники, фенолфталеина
Красный	Наличие неизменной крови из нижних отделов кишечника (полипы, трещины заднего прохода, геморрой)
Зеленовато-черный	Употребление препаратов железа
Темно-зеленый	Употребление каломеля, ацетарсола (осарсола)
Сине-зеленый	Употребление метиленового синего
Цвет	Изменение
Желтоватый или беловатый	Употребление каолина
Серый (глинистый)	Закупорка общего желчного протока

Табл. Изменения pH кала

pH	Изменение
Слабощелочная	Энтерит
Щелочная	Гастрит, панкреатит, колит, запор
Резкощелочная	Гнилостные процессы (креаторея; кал зловонный, темно-коричневый)
Резкокислая	Бродильные процессы (кал кашицеобразный, золотистого цвета, с пузырьками и остатками непереваренной пищи), мальабсорбция дисахаридов

Табл. Микроскопические изменения кала

Показатель	Изменение
------------	-----------

Мышечные волокна	<i>Креаторея</i> : ахилия, хронический панкреатит, энтерит, энтероколит, запор, гнилостная и бродильная диспепсия
Жиры (нейтральный жир, жирные кислоты и мыла - соли жирных кислот)	<i>Стеаторея I типа</i> (увеличение нейтрального жира): панкреатическая недостаточность при хроническом панкреатите, панкреатолитиазе; <i>стеаторея II типа</i> (увеличение жирных кислот и мыл): моторные нарушения, дискинезия желчевыводящих путей, энтерит; <i>стеаторея III типа</i> (увеличение всех жиров): муковисцидоз, целиакия, экссудативная энтеропатия, болезнь Аддисона, лимфогранулематоз
Крахмал	<i>Амилорея</i> : функциональная недостаточность поджелудочной железы, желудка, реже слюноотделения; нарушения моторики тонкой кишки
Показатель	Изменение
Соединительная ткань	<i>Лиенторея</i> : функциональная недостаточность поджелудочной железы, желудка, ускоренная перистальтика
Лейкоциты	Острые энтероколиты, колиты (кишечные инфекции)
Эритроциты.	Эрозивно-язвенные процессы, кишечные инфекции (дизентерия, сальмонеллез), <i>кровь скрытая</i> : язвенная
Используется проба на скрытую кровь	болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, новообразования
Слизь	<i>Прозрачная желатинозная слизь</i> на поверхности оформленного кала: спастический запор, мукозный колит; <i>кровянисто-окрашенная слизь</i> : язвенный колит, дизентерия, злокачественные новообразования прямой

	кишки	
Табл. Копрологические синдромы		
Синдром Причина Осмотр и микроскопия		
Оральный	Недостаточное пережевывание пищи и ускоренное прохождение ее по пищеварительному тракту	Непереваренные остатки пищи
Гастрогенный	Секреторная недостаточность желудка и поджелудочной железы	Реакция резкощелочная, грубая растительная клетчатка, неизмененные мышечные волокна, соединительная ткань, кристаллы оксалатов, микроорганизмы
Пилородуоденальный	Выраженная функциональная недостаточность желудка и двенадцатиперстной кишки	Неизмененные мышечные волокна, соединительная ткань, растительная клетчатка
Синдром	Причина	Осмотр и микроскопия
Панкреатическая недостаточность	Панкреатит, дуоденит, глистная инвазия	Испражнения жидкие, мазевидные, полифекалия желто-серого цвета, обнаруживаются нейтральные жиры, мышечные волокна

Недостаточность желчеотделения	Холецистохолангит, аномалии развития желчных путей	Испражнения серого цвета, много жирных кислот, отсутствие реакции на стеркобилин
Печеночная недостаточность	Острый вирусный гепатит, атрезия желчных путей, иногда при дискинезии желчного пузыря	Ахоличный стул, много жирных кислот
Энтеральный	Энтерит при острых кишечных инфекциях	Стул жидкий, гомогенный, желтого цвета, присутствуют эпителиальные клетки, кристаллы жирных кислот, растворимые белки
Илеоцекальный	Энтероколит при острых кишечных инфекциях	Испражнения со слизью, пенистые, с кислым запахом, непереваримой целлюлозой, крахмальными зернами, йодофильной флорой, присутствуют лейкоциты, эритроциты
Дистальноколитический	Колит при дизентерии, сальмонеллезе и других кишечных инфекциях	Испражнения со слизью, неоформленный (может быть «ректальный плевок»), пищевых остатков нет или их незначительное количество, может быть кровь, присутствуют лейкоциты, эритроциты

Раздел 2. Биохимические исследования

2.1. Биохимические константы крови

Табл. Биохимические константы крови

Показатель	Содержание в системе СИ	Старая норма
Азот остаточный	19,3-29,3 ммоль/л (Игнатова М.С., 1989)	20-40 мг%
Альдолаза (фруктозо-1,6-дифосфатальдолоза)	10-110 нмоль/сл (Таболин В.А., 1989)	0,6-6,6 ЕД/л (мкмоль в минл) (Еренков В.А., 1984)
α -Амилаза (диастаза)	Новорожденные: 5-65; подростки: 25-131 ЕД/л (60-160 ЕД Сомати на 100 мл сыворотки)	12-32 ЕД/чл (по Каравею)
Аспартатная аминотрансфераза (АСТ)	Новорожденные: 25-75, дети: 15-45, подростки 8-20 ЕД/л с пиридоксальфосфатом 12-29 ЕД/л (Тиц Н.У., 1986)	0,1-0,45 ммоль / ч л (по РайтмануФренкелю)
Аланиновая аминотрансфераза (АЛТ)	Новорожденные: 8-20, дети: 13-45, подростки: 7-40 ЕД/л с пиридоксальфосфатом 8-29 ЕД/л (Тиц Н.У., 1986)	0,1-0,68 ммоль/ чл (по РайтмануФренкелю)
Аммиак, азот аммиака	Новорожденные: 64-107, дети: 0-35,7, подростки: 11-32 ммоль/л	Новорожденные: 90-150, дети: 29-70, подростки: 15-45 мкг% (Тиц Н.У., 1986)

Показатель	Содержание в системе СИ	Старая норма
Ацетон (кетоновые тела)	0,05-0,34 мкмоль/л	0,3-3,0 мг%

		(Тимошенко В.Н.)
Белок общий	Новорожденные: 46-70 г/л, до 3 лет: 51-75, старше 3 лет: 60-80, подростки: 65-85 г/л (Тиц Н.У., 1986)	Новорожденные: 4,6-7,02 г%
Альбумины	30-50 г/л или 65-85% общего содержания белка (Тиц Н.У., 1986)	3-5 г% (Тиц Н.У., 1986)
α_1 -Глобулин	1-3 г/л или 3-6%	0,1-0,3г% (Тиц Н.У., 1986)
α_2 -Глобулин	6-11 г/л или 9-14%	0,6-1,0 г% (Тиц Н.У., 1986)
β -Глобулин	7-11 г/л или 9-17% или 11,2 $\pm$ 2,05%	0,8-1,6 г% (Тиц Н.У., 1986)
γ -Глобулин	8-18 г/л или 8-19% или 15,5 $\pm$ 2,6%	0,8-1,6 г% (Тиц Н.У., 1986)
Альдолаза (фруктозобифосфатаальдолаза)	Новорожденные: 1,5-18,8, дети: 2,3-13,5, подростки: 1,5-12,0 Ед/л (Тиц Н.У., 1986)	
Билирубин общий	5-21 мкмоль/л	0,2-1,2 мг% (по Ендрашеку)
Билирубин связанный (прямой)	0-0,68 мкмоль/л	0-0,4 мг/дл (Долгов В.В., 1995)
Билирубин свободный (непрямой)	2,5-10,3 мкмоль/л (соотношение между связанным и свободным 1:4)	0,1-0,7 мг%
Гликозаминогликаны	4,8-8,4 мг глюкуроновой кислоты или 2,7 0,5	

	мг/л (Шараев П.Н., 1980)
γ-Глютамилтранспептидаза	Новорожденные: 19-270, 1-2 года: 3-30, 5-15 лет: 5-27, юноши: 5-38, девушки: 5-29 Ед/л (Тиц Н.У., 1986)

Показатель Содержание в системе СИ Старая норма

Гидрооксипролин (общий)	Мальчики: 0-50, девочки: 0-44, юноши: 0-42, девушки: 0-34 ммоль/л (Шараев П.Н., 1980)	Мальчики: 0,0-0,58, девочки: 0,0-0,58, юноши: 0,0-0,46, девушки: 0,0-0,46 мг%
Свободный гидрооксипролин	27,1-1,2 мкмоль/л (Шараев П.Н., 1980)	
Пептидосвязанный гидрооксипролин	25,1-1,6 мкмоль/л (Шараев П.Н., 1980)	
Железо (Робертсон Д., Шилковски Н., 2009)	Новорожденные: 17,9-44,8; 1-6 мес: 5,0-19,3; 6 мес-1 год: 6,3-14,9; 1-2 года: 6,0-26,3; 2-6 лет: 9,3-33,6; 6-12 лет: 14,1-30,8; юноши: 8,35-28,64; девушки: 7,16-26,85 мкмоль/л	50-175 мкг% (Тиц Н.У., 1986)
Железосвязывающая способность сыворотки крови	Дети до 2 лет: 57,7-62,6, подростки: 45-76 мкмоль/л	250-410 мкг%
Коэффициент насыщения трансферрином	22-38%	

Калий сыворотки	Новорожденные: 3,7-5,9, дети до 2 лет: 4,6-6,6, дети: 3,7-5,1, подростки: 3,5-5,2 ммоль/л	14-21 мг% (Тиц Н.У., 1986)
Калий эритроцитов	77-87 ммоль/л (Таболин В.А., 1989)	301-340 мг% (Таболин В.А., 1989)
Кальций общий	Новорожденные: 1,75-3,0, дети: 2,25-2,45, подростки: 2,15-2,55 ммоль/л (Тиц Н.У., 1986)	Новорожденные: 7-12, дети: 8,8-10,8, подростки: 8,4-10,2 мг% (Тиц Н.У., 1986)
Кальций ионизированный	1,1-1,37 ммоль/л (Тиц Н.У., 1986). 0,98-1,13 ммоль/л (Долгов В.В., 1995)	8-10 мг% (Тиц Н.У., 1986)

Показатель	Содержание в системе СИ	Старая норма
Креатинин	Новорожденные: 0,035-0,060, дети до 1 года: 0,035-0,11, старше 1 года: 0,035-0,11 мкмоль/л (Тиц Н.У., 1986)	Новорожденные: 0,31, до 1 года: 0,2-0,4, дети: 0,3-0,7, подростки: 0,5-1,0 мг% (Тиц Н.У., 1986)
Креатининфосфокиназа	Новорожденные и дети: до 180 Ед/л, юноши: 381-47, девушки: 96-140 Ед/л (Тиц Н.У., 1986)	
Лактатдегидрогеназа по Жевеле, Товарку	Новорожденные: 300-500, дети до 1 года: 200-400, старше 1 года 150-280 ЕД/л (Робертсон Д., Шилковски Н., 2009) или 0,8-4 ммоль/л в час (Тиц Н.У., 1986)	
Изоферменты креатинфосфокиназы	КФК-ММ (скелетной мышцы) фракция: 3-97-100%, КФК-МВ (миокарда) фракция: 2-0,3%, КФК-ВВ	

(КФК)	(мозга) фракция: 1-0%	
Изоферменты лактатдегидрогеназы (ЛДГ)	ЛДГ-1 (α_1): 15-30%, ЛДГ-2 (α_2): 22-50%, ЛДГ-3 (β): 15-30%, ЛДГ-4 (γ_1): 0-15%, ЛДГ-5 (γ_2): 0-15%	
Липаза (по Нательсону)	Новорожденные: 20-160, дети до 1 года: 200-400, старше 1 года: 150-280 Ед/л (Робертсон Д., Шилковски Н., 2009), 0,1.50,75 мкмоль/с·л (Еренков В.А., 1984)	0,5-1,5 ЕД (Еренков В.А., 1984)
α -Липопротеиды	0,9-2,1 ммоль/л (Долгов В.В., 1995)	1,3-4,2 г/л (32-36%)
β -Липопротеиды низкой плотности	Менее 3,5 ммоль/л (Долгов В.В., 1995)	3,2-4,5 г/л (54-64%)
Пребеталиipoproteиды очень высокой плотности	0,8-1,5 г/л	13-15%
Показатель	Содержание в системе СИ	Старая норма
Магний сыворотки	Новорожденные и дети до 1 года: 0,66-0,95, дети старше 1 года: 0,78-0,99 ммоль/л (Робертсон Д., Шилковски Н., 2009)	Новорожденные: 1,0-1,8, дети: 1,83,0 мг% (Игнатова М.С., 1989), подростки: 1,9-2,5 мг% (Долгов В.В., 1995)
Магний эритроцитов	Дети и подростки: 0,21-0,42 ммоль/л (Робертсон Д., Шилковски Н., 2009)	

Медь	Новорожденные: 1,9-10,5, дети до 1 года: 4,2-24,0, дети старше 1 года: 4,2-24,0 мкмоль/л (Робертсон Д., Шилковски Н., 2009)	Дети до 1 года: 20-70, 1-6 лет: 90-190, 12 лет: 80-160, юноши: 70-140, девушки: 80-155 мг % (Тиц Н.У., 1986)
Молочная кислота (лактат)	Новорожденные: 2,0-2,4, дети до 1 года: 1,3-1,8, дети старше 1 года: 1,01,7 ммоль/л (Робертсон Д., Шилковски Н., 2009)	8,4-15,3 мг % (Тиц Н.У., 1986)
Мочевина	Новорожденные: 2,5-4,5, дети до 1 года: 3,3-5,6, дети старше 1 года: 4,36,8 ммоль/л (Робертсон Д., Шилковски Н., 2009)	Новорожденные: 8,625,7, дети: 10,7-38,5, подростки: 15,0-38,5 мг% (Тиц Н.У., 1986)
Натрий сыворотки	Новорожденные: 134-146, дети: 139-146, подростки: 136-146 ммоль/л (Робертсон Д., Шилковски Н., 2009)	290-340 мг% (Игнатова М.С., 1989)
Натрий эритроцитов	15-25 ммоль/л (Робертсон Д., Шилковски Н., 2009)	35-58 мг% (Таболин В.А., 1989)
Осадочная проба Вальтмана	0,4-0,5 мл хлористого кальция	
Сулемовая проба	1,6-2,2 мл сулемы	80-105%
Тимоловая проба	0-4 ед. тимола (Меньшиков В.В., 1987)	

Показатель	Содержание в системе СИ Старая норма
------------	--------------------------------------

Протромбиновый индекс	80-100% (Балуда В.П., 1980)	
Пировиноградная кислота	Новорожденные: 0,17-0,32, дети до 1 года: 0,06-0,11, дети старше 1 года: 0,050,09 ммоль/л (Робертсон Д., Шилковски Н., 2009)	0,29-0,9 мг% (Тиц Н.У., 1986)
Сиаловые кислоты	130-210 опт.ед. (Меньшиков В.В., 1987)	2,0-2,33 ммоль/л
Свободные сиаловые кислоты	27,1±0,9 мг/л (Шараев П.Н., 1980)	
Олигосвязанные сиаловые кислоты	50-81 (69,2±2,2) мг/л (Шараев П.Н., 1980)	
Белоксвязанные сиаловые кислоты	490-700 (650,0±13,5) мг/л (Шараев П.Н., 1980)	
С-реактивный белок	Кровь пуповины: 10-350 мкг/ л, дети и подростки: 68-8200 мкг/л радиальная иммунодиффузия (Тиц Н.У., 1986)	0-0,5 мг/дл (Тиц Н.У., 1986)
Среднемолекулярные пептиды («средние молекулы»)	0,240 ЕД (Габриэлян Н.И., 1984)	
Триглицериды	Новорожденные: 0,2-0,86, дети старше 1 года: 0,66±0,27, ммоль/л (Робертсон Д., Шилковски Н., 2009)	0,5-1,5 г/л (50-150 мг/дл) (Тиц Н.У., 1986)
Трипсин иммунореактивный	10-60 мкг/л (Тиц Н.У., 1986)	0-5 МЕД (Тиц Н.У., 1986)
Фибриноген	2,0-4,0 г/л	200-400 мг%

Фосфатаза кислая	1-5 ед. (Кинг-Армстронг), 0,1-0,63 ед. (БессиЛоури) юноши: 2,5-11,7, девушки: 0,3-9,2 ЕД/л
------------------	---

Показатель	Содержание в системе СИ	Старая норма
Фосфатаза щелочная	Дети 0-2 лет: 130-420, 2-10 лет: 100-320, юноши: 100-390, девушки: 100-320 ЕД/л (Робертсон Д., Шилковски Н., 2009)	
Фосфолипиды	Новорожденные: $0,78 \pm 0,14$, дети до 1 года: $1,69 \pm 0,29$, дети старше 1 года: $2,2 \pm 0,44$ ммоль/л (Робертсон Д., Шилковски Н., 2009)	Дети: 1,8-2,95, подростки: 1,25-2,75 г/л (Тиц Н.У., 1986)
Фосфор неорганический	Новорожденные: 1,78, дети до 1 года: 1,29-2,26, дети старше 1 года: 0,62-1,62 ммоль/л (Робертсон Д., Шилковски Н., 2009)	3,3-4,5 мг% (Тиц Н.У., 1986)
Хиломикроны	Следы	
Хлориды	Новорожденные: 96-110, дети старше 1 года: 98-106 ммоль/л (Робертсон Д., Шилковски Н., 2009)	342-380 мг% (Тиц Н.У., 1986)
Холестерин общий (по Либерману-Бурхардту)	Новорожденные: 1,3-2,6, до 1 года: 1,8-4,5, 1-14 лет: 3,1-6,5 ммоль/л. Ниже 5,2 ммоль/л - отсутствие риска атеросклероза; 5,2-6,5 - зона риска; 6,58,0 - умеренная гиперхолестеринемия; 8,0 ммоль/л и выше - выраженная холестеринемия (атеросклероз) - Робертсон Д., Шилковски Н., 2009	До 1 года: 0,8-1,8, 1-14 лет: 1,5-2,5 г/л. Ниже 2,0 г/л - отсутствие риска атеросклероза; 2,0-2,5 г/л - зона риска. 2,5-3 г/л - умеренная гиперхолестеринемия; более 3 г/л - выраженная холестеринемия (атеросклероз)

Щавелевая кислота	0-14 лет: 15,8 мкмоль/л	200 мкг/100 мл
Церулоплазмин	Новорожденные: 0,030,17 мг/л (пуповинная кровь), до 1 года: 0,01-0,67, старше года: 0,3-0,58 г/л (Робертсон Д., Шилковски Н., 2009)	25,7-43,8 мг%

Показатель	Содержание в системе СИ	Старая норма
Цинк в плазме	Новорожденные: 10,7±3,8, подростки: 19,0±4,0 мкмоль/л	Новорожденные: 70-260, подростки: 124±26 мкг/100 мл
Галактоза	Новорожденные: 0-1,11, дети и подростки: менее 0,28 ммоль/л	Новорожденные: 0-200, дети и подростки: 500 мг/л (Тиц Н.У., 1986)
Глюкоза	Новорожденные: 2,33-4,44 ммоль/л, дети: 3,33-5,55 ммоль/л, подростки: 3,89-5,83 ммоль/л или 7,27± 0,002 ммоль/л (Тиц Н.У., 1986)	Новорожденные: 50-80 мг%, дети: 60-100, подростки: 70-105 мг%, (Тиц Н.У., 1986)

Табл. Билирубин новорожденных

Возраст	Общий		Связанный (прямой)		Свободный (непрямой)	
	мг%	мкмоль/л	мг%	мкмоль/л	мг%	мкмоль/л
1 день	1,4	50,0	0,5	2,9±0,5	0,8	29,0
2 дня	3,2	85,0	0,5	3,0±0,5	2,7	56,0
4 дня	5,3	115,0	0,4	2,8±0,4	4,8	74,0

9 дней	3,1	55,0	0,5	4,1±0,3	2,6	19,0
1 мес	0,7	11,1	0,2	2,6	0,5	8,6

Табл. Исследования групп крови системы ABO при помощи стандартных сывороток и их распределение

Группа крови	Результат реакции со стандартными сыворотками				Частота, %
	0 (I)	A (II)	B (III)	AB (IV)	
0 (I)	-	-	-	-	32,2

Окончание табл. Исследования групп крови системы ABO

при помощи стандартных сывороток и их распределение

Группа крови	Результат реакции со стандартными сыворотками				Частота, %
	O (I)	A (II)	B (III)	AB (IV)	
A (II)	+	-	+	-	44,3
B (III)	+	+	-	-	15,4
AB (IV)	+	+	+	+	8,1

2.2. Биохимические показатели нарушения функций внутренних органов

Табл. Биохимические синдромы при патологии печени

Синдром	Изменение показателей
1. Синдром цитолиза (разные по механизмам развития и степени выраженности изменения целостности гепатоцитов: от легкого повышения проницаемости мембран до разрушения)	Увеличение аминотрансфераз (АЛТ >50 МЕ/л, АСТ >55 МЕ/л), альдолазы,

гистидазы,
урокиназы, 5-
нуклеотидазы, γ -
глю-

гамилтранспептидаз
ы, изоферментов
ЛДГ-5, железа,
витамина В12,
билирубина (общий,
конъюгированный).
При этом t АЛТ
говорит больше за
острый процесс, а t
АСТ - за наличие
хронического
процесса в печени

2. *Синдром холестаза* (или экскреторно-билиарный, при котором имеется совокупность явлений, связанных с застоем желчи в печени, нарушен в основном жировой обмен)

Повышение
активности
щелочной
фосфатазы, γ -
глутамилтранспепт
идазы,
глутамилдегидроген
азы; увеличение β -
липоп-

протеидов ($>3,5$
ммоль/л),
холестерина ($>6,5$),
билирубина (>21

мкмоль/л общего и конъюгированного), триглицеридов (>1,56 ммоль/л), желчных кислот, меди, церуллоплазмينا. Проявляется синдром желтухой, увеличением печени, появлением зуда, ксантом

Окончание табл. Биохимические синдромы при патологии печени

Синдром	Изменение показателей
3. Мезенхимально-воспалительный синдром(обусловленный повреждением мезенхимы и стромы органа, основа - сдвиги в иммунной системе, белковом обмене)	Уменьшение общего белка, альбумина, гипергаммаглобулинемия (γ-глобулина >16 г/л), увеличение всех острофазных белков, тимоловой пробы (>4 ед.), щелочной фосфатазы (>560 МЕ/л), фибриногена, гаптоглобулина, билирубина (общий, конъюгированный), ускорение СОЭ
4. Гепатодепрессивный синдром (гепатоцеллюлярной или печеночноклеточной недостаточности)	Снижение альбумина, аминотрансфераз, щелочной фосфатазы, билирубина (общий, конъюгированный), холестерина, β-липопротеидов, протромбина, проконвертина, острофазных белков; наблюдается сокращение размеров печени, печеночная кома
5. Синдром шунтирования(выключения печени	Увеличение аммиака (солей аммония), фенилаланина, тирозина, триптофана, метионина,

при длительных заболеваниях печени)	жирных кислот с короткой цепью, появление в крови и моче фенолов, индола, скатола
6. Синдром регенерации и опухолевого роста печени	Рост концентрации в крови альфа-фетопротеина

Табл. Изменения аминотрансфераз

Увеличение	Снижение
Острый инфекционный гепатит (АЛТ ↑ больше, чем АСТ), хронические гепатиты, цирроз печени (АСТ ↑ больше, чем АЛТ), метастазы в печень или первичная опухоль печени, хронические заболевания и токсические поражения печени, холангит, инфаркт миокарда (особенно АСТ), миокардит; АСТ ↑ при мышечной дистрофии, дерматомиозите, пароксизмальной миоглобинурии, тепловом ударе	Недостаточность пиридоксина (витамина В6), повторные курсы гемодиализа, почечная недостаточность, беременность

Табл. Гипербилирубинемии

Показатель	Изменение
Билирубин общий 3,4-20,5 мкмоль/л	Гепатиты, закупорка желчевыводящих путей, гемолитическая анемия, синдромы Банти, Криглер-Найяра, Дубина-Джонсона, Жильбера, галактоземия, непереносимость фруктозы
Билирубин связанный (прямой) 0-0,68 мкмоль/л	Синдромы: Банти, Дубина-Джонсона, Ротора, атрезия желчного протока, холангит, холестаз, панкреатиты, лептоспироз, гипотиреоз, цитомегалия
Билирубин свободный (непрямой) 2,5-10,3 мкмоль/л	Гемолитическая анемия, другие гемолитические реакции, синдромы Жильбера, Криглер-Найяра, Ротора

Табл. Изменения β -липопротеидов

Гиперлипидемия	Гиполипидемия
Гиперлипопротеидемия, сахарный диабет, гипотиреоз, атеросклероз, ксантоматоз, бета-плазмоз, нефротический синдром	Паренхиматозное поражение печени, гипертиреоз, синдром мальабсорбции, абеталипопротеидемия, муковисцидоз

Табл. Изменения холестерина

Гиперхолестеринемия	Гипохолестеринемия
Гиперлипопротеинемия, гликогеноз I и VI типов, заболевания печени, холестаза, внепеченочная обтурационная желтуха, атрезия желчных протоков, гломерулонефрит, хроническая почечная недостаточность, нефротический синдром, синдромы Вернера, Дебре, гипопитарный нанизм, гипотиреоз, ретикулоэндотелиозы, псориаз, ксантоматоз, сахарный диабет	Недостаточность α -липопротеидов, анемии гемолитическая и пернициозная, тяжелые формы гипохромных анемий, тиреотоксикоз, синдром Бадда-Киари, гемофилия, хроническая почечная недостаточность (терминальная стадия), синдром мальабсорбции, острый гепатит, болезнь Гоше, гипертиреоз

Табл. Диспротеинемия

Гиперпротеинемия	Гипопротеинемия
Псевдогиперпротеинемия; макроглобулинемия, плазмцитомы, синдром Шенгрена, дегидратация	Ожоги, нефротический синдром, белковая недостаточность, хронические заболевания печени, синдром мальабсорбции, тиреотоксикоз, травмы, опухоли, гипергидратация

Табл. Дисальбуминемия

Гиперальбуминемия	Гипоальбуминемия
Макроглобулинемия, плазмцитомы, синдром Шенгрена, дегидратация, обширный гнойный процесс, выпот в серозные полости, гемолитическая болезнь новорожденных, гломерулонефрит	Квашиоркор, цирроз и амилоидоз печени, гепатиты, ревматизм, панкреатит, коллагенозы

Табл. Дисглобулинемии

Глобулин	Гиперглобулинемия	Гипоглобулинемия
α_1 -Глобулин	Острые воспалительные процессы, опухоли	Гиполипидемия, дефицит 1-антитрипсина
α_2 Глобулин	Нефротический синдром, воспалительные заболевания, опухоли	Сахарный диабет, панкреатит
β -Глобулин	Вирусный гепатит, нефротический синдром, пиелонефрит, узелковый периартериит, липидозы, железодефицитная анемия	Хронические инфекции, нефротический синдром, опухоли, хронические заболевания печени

γ-Глобулин	Хронические заболевания печени, диффузные болезни соединительной ткани, хронические инфекции, миеломная болезнь, макроглобулинемия Вальденстрема	Иммунодефицитные состояния, тяжелая форма нефротического синдрома, лечение глюкокортикоидами или АКТГ, физиологическая у детей 3-4 мес
------------	--	--

Табл. Изменения осадочных проб (тимоловой и др.)

Увеличение	Снижение
Острые воспалительные и экссудативные процессы (ревматизм, туберкулез легких), макроглобулинемия Вальденстрема, злокачественные опухоли, хронический нефрит, пневмония, миокардит, системная красная волчанка, вирусный гепатит, цирроз печени, коллагенозы, малярия	Фиброзные и пролиферативные процессы, переливание крови, аутогемотерапия, воспалительные заболевания с повышением у-глобулинов, вирусный гепатит, цирроз печени, хронический агрессивный гепатит, механическая (подпеченочная) желтуха

Табл. Классификация желтух по лабораторным показателям

Биожидкость	Надпеченочная (гемолитическая)	Печеночная (паренхиматозная)
Кровь	Непрямой билирубин ↑ ↑↑, прямой билирубин N или ↑	Непрямой билирубин ↑ прямой билирубин ↑↑↑
Моча	Уробилиноген ↑ билирубин -	Уробилиноген +, билирубин +
Кал	Нормальная окраска	Нормальная окраска или слегка обесцвечен

Примечание: ↑ - степень увеличения умеренная, ↑↑↑ - выраженная. Табл. Изменения α-амилазы (диастазы)

Гиперамилаземия	Гипоамилаземия
Острый панкреатит, киста, закупорка протока поджелудочной железы	Гепатиты, недостаточность поджелудочной железы,

Гиперамилаземия	Гипоамилаземия
(опухолью, камнем, спайками, спазм), эпидемический паротит, почечная недостаточность, диабетический кетоацидоз	аутоиммунное заболевание слюнных желез, отравление мышьяком, барбитуратами

Табл. Изменения мочевины, остаточного азота

Гиперазотемия	Гипоазотемия
Нарушение функции почек (при сердечной недостаточности, дегидратации, стрессе, ожогах), заболевание почек, обтурация мочевыводящих путей, кровотечение из верхних отделов пищеварительного тракта	Тяжелые болезни печени с почечной недостаточностью, диета с низким содержанием белка и высоким углеводов, после регидратации безазотистыми инфузионными растворами, целиакия

Табл. Изменения глюкозы

Глюкоземия	Глюкозопения
Сахарный диабет, синдром Иценко-Кушинга, акромегалия, панкреатиты, тиреотоксикоз, феохромоцитома, ожоги, муковисцидоз	Мальабсорбция дисахаридов, глюкозы, галактозы, галактоземия, гликогенозы типов I, II, IV; синдром Дебре-ЖюльенаМари, гипогликемия новорожденных, инсулиновый шок, ацетонемическая рвота, квашиоркор, болезнь Аддисона, гипоплазия надпочечников

Табл. Изменения железа

Ферроцитоз	Ферропения
------------	------------

Гемохроматоз, гемосидероз, анемии: гемолитическая, апластическая и пернициозная, вирусный гепатит, цирроз печени, нефрит, панмиелопатия	Анемия железодефицитная, инфекции, нефроз, квашиоркор, хроническая почечная недостаточность
--	---

2.3. Изменения показателей системы гемостаза

Табл. Нормативы показателей гемостаза (гемостазиограмма)

Этап	Показатель	Норма
Первичный гемостаз (сосудистотромбоцитарный)	Тромбоциты, $\times 10^9/\text{л}$	150-400
	Длительность кровотечения по Дюке, мин	2-4
	Адгезия тромбоцитов, %	40-60
	Агрегация тромбоцитов, %	40-60
	Резистентность капилляров (количество петехий по манжеточной пробе)	5
Вторичный гемостаз		
I этап - протромбинообразование	Время свертывания крови по Ли-Уайту, мин	
	В несиликонированной пробирке	5-7
	В силиконированной пробирке	14-20
	Время свертывания по Бюркеру, мин	2,5-5
	Время свертывания по Моравицу, мин	5-6
	Активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ), с	35-55
II этап - тромбинообразование	Протромбиновый индекс, %	70-110
	Протромбиновое время, с	14-17
	Протромбин II, %	80-100
III этап - фибринообразование	Тромбиновое время, с	14-16
	Фибриноген, г/л	1,7-4
	Этаноловая проба	Отрицательная

Антикоагулянтная система	Антитромбин III, с	19-69
	Толерантность плазмы к гепарину, мин	10-16

Окончание табл. Нормативы показателей гемостаза (гемостазиограмма)

Этап	Показатель	Норма
Фибринолитическая система	Фибринолитическая активность плазмы, %	25-35
	Спонтанный фибринолиз, %	10-20
Посткоагуляционная система	Ретракция кровяного сгустка через 18 ч (через 3 ч), %	70-90 (40-50)
	Гематокрит, %	0,35-0,5

Табл. Изменения тромбоцитов

Тромбоцитоз ($>400 \times 10^9/\text{л}$)	Тромбоцитопения ($<150 \times 10^9/\text{л}$)
Миелопролиферативные болезни, злокачественные новообразования, после спленэктомии, гемолитическая анемия, туберкулез, остеомиелит, полицитемия, гемофилия, геморрагический васкулит, ювенильный ревматоидный артрит	Тромбоцитопеническая пурпура, лейкозы, гистиоцитозы, метастазы в костный мозг, гипо- и апластические анемии, инфекции (брюшной тиф, паратиф, менингококкцемия), ДВС-синдром, применение цитостатиков, сульфаниламидов, нестероидных противовоспалительных препаратов, лучевая терапия, коллагенозы, цирроз печени, спленомегалия, гипер- и гипотиреоз

Табл. Изменения агрегации тромбоцитов

Увеличение	Снижение (тромбоцитопатия)
Атеросклероз, нарушение коронарного и мозгового кровообращения, ДВС-синдром, сахарный диабет, гиполипипротейнемия	Качественная неполноценность или дисфункция тромбоцитов (тромбастения, Гланцмана, болезнь Виллебранда, макроцитарная тромбоцитодистрофия Бернара-Сулье)

В среднем 40-60%; суммарный индекс агрегации тромбоцитов со стандартными индукторами агрега-

ции: при воздействии коллагена - 63-88%, больших доз АДФ - 53-93%, тромбина - 53-93%, ристомицина - 48-92%.

Табл. Увеличение времени кровотечения крови

Заболевания и состояния

Тромбоцитопения, болезнь Виллебранда, тяжелые формы тромбоцитопатий и тромбогеморрагического синдрома, уремия, наследственная афибриногенемия

Табл. Удлинение времени свертывания крови

Гипокоагуляция

Отсутствие факторов I, II, V, VII-XII (образование протромбокиназы),

гемофилия С, коагулопатии потребления, синдром Виллебранда, атрезия желчных протоков, хронические заболевания печени, недостаточность витамина К, на ранних стадиях ДВС-синдрома - укорочение, а затем удлинение до полной несвертываемости

Табл. Изменения фибриногена

Гиперфибриногенемия	Гипофибриногенемия
Гиперкоагуляция: тромбозы, тромбозмболии, коллагенозы, хронические воспалительные процессы, инфекции, гепатит, миеломная болезнь, злокачественные опухоли, туберкулез, после травм и операций	Гипокоагуляция: гипо- и афибриногенемия, гиперфибринолиз, гемолитико-уремический синдром, тяжелые формы заболевания печени, ДВС-синдром, шок, применение анаболических стероидов

Табл. Изменения АЧТВ

Увеличение	Снижение
Недостаток факторов VIII-XII, ВМ-кининогена, фибриногена, при избытке антикоагулянтов	Гемолитико-уремический синдром, хронические заболевания печени, ДВС-синдром

Табл. Изменения толерантности плазмы к гепарину

Повышение	Понижение
Тромбозмболические состояния, ДВС-синдром, сердечная недостаточность	Гемофилия, тромбопения, лечение гепарином

Табл. Геморрагические диатезы

Показатель	Коагулопатия (гемофилия А, В)	Болезнь Виллебранда	Тромбоцитопения, тромбоцитопатия	Геморрагический васкулит
Анемия	Постгеморрагическая	Постгеморрагическая	Редко постгеморрагическая	Может отсутствовать

Нейтрофилез	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Может быть
Тромбоциты	Норма	Норма	* Резко снижены и нижняя граница	* Норма или повышены
Время кровотечения	Норма	* Удлинено	* Удлинено или норма	* Норма
Время свертывания	* Удлинено	Норма	Норма	* Норма или укорочено
Резистентность капилляров	Норма	Норма	Снижена	Снижена
Ретракция кровяного сгустка	Норма	Норма	* Снижена	Норма или повышена

Показатель	Коагулопатия (гемофилия А, В)	Болезнь Виллебранда	Тромбоцитопения, тромбоцитопатия	Геморрагический васкулит
Адгезия тромбоцитов	Норма	* Снижена	Норма или снижена	Норма
Агрегация с ристомисином	Норма	* Снижена	Норма или снижена	Норма

Примечание: * - диагностически наиболее значимый лабораторный признак; при гемофилии и болезни Виллебранда отмечаются нарушения в I фазе свертывания (удлинено АЧТВ) при отсутствии изменений в II и III фазе.

2.4. Наиболее информативные биохимические показатели Заболевания сердечно-сосудистой системы

Артериальная гипертензия (симптоматическая) при эндокринных заболеваниях: феохромоцитоме - адреналин и норадреналин в моче, ванилилминдальная кислота; первичном альдостеронизме (синдром Конна) - калий, натрий, альдостерон, ренин, 17-оксикортикостероиды; гиперкортицизме (синдром Иценко-Кушинга) - адренокортикотропный гормон, 17-кортикостероиды, ренин, глюкоза, гликемическая кривая; при заболеваниях почек - мочевины, креатинин, кортизол, альдостерон, ренин, адреналин, норадреналин и ванилилминдальная кислота в моче.

Артериальная гипотензия - гидрокортизон, в моче - 17-оксикортикостероиды, натрий, калий.

Кардиомиопатия - креатинфосфокиназа, ЛДГ, сиаловые кислоты, белок и белковые фракции, креатинин, АЛТ, АСТ, альдолаза.

Эндомиокардит - лактатдегидрогеназа, креатининкиназа, белки острой фазы, белок и белковые фракции. Коллагенозы Артрит ревматоидный - белок и белковые фракции, фибриноген, серомукоид, гаптоглобин, сиаловые кислоты, гликозаминогликаны, ревматоидный фактор, гидроксипролин в моче. Дерматомиозит - креатининкиназа, альдолаза, белок и белковые фракции, белки острой фазы, АЛТ, АСТ, креатин.

Системная красная волчанка - белок и белковые фракции, белки острой фазы, креатин, фибрин. Периартериит узелковый - белок и белковые фракции, белки острой фазы, креатин, фибрин.

Острая ревматическая лихорадка - белок и белковые фракции, С-реактивный белок, серомукоид, гаптоглобулин, фибрин, АСТ.

Склеродермия (системная) - белок и белковые фракции, белки острой фазы, фибрин, гидроксипролин. Заболевания органов пищеварения Атрофический гастрит - гастрин, пепсиноген (одновременно); IgA, IgG, IgM к *Helicobacter pylori*. Гемохроматоз - сывороточное железо, ферритин, процент насыщения трансферрина железом, глюкоза, толерантность к глюкозе, АЛТ, в крови и моче 11-оксикортикостероиды, 17-оксикортикостероиды, натрий, хлориды. Гепатит острый - АЛТ, АСТ, протромбин, билирубин, ЛДГ-4, ЛДГ-5, осадочные пробы, изоцитратдегидрогеназа, желчные пигменты в моче, альдолаза, железо, витамин B₁₂, иммунологические маркеры.

Гепатит хронический (активный) - АЛТ, АСТ, билирубин, ЛДГ-4, ЛДГ-5, белок и белковые фракции, осадочные пробы, холестерин, альдолаза, изоцитратдегидрогеназа,

щелочная фосфатаза, иммунологические маркеры. Гепатолентикулярная дегенерация (болезнь Коновалова-Вильсона) - АЛТ, билирубин, щелочная фосфатаза, церулоплазмин, медь в крови и моче. Желтуха обтурационная (внепеченочная) - билирубин, γ -глутамилтранспептидаза, щелочная фосфатаза, желчные кислоты в крови и моче, холестерин, АЛТ, АСТ. Желчнокаменная болезнь - билирубин, γ -глутамилтранспептидаза, щелочная фосфатаза, желчные кислоты и холестерин в желчи. Холестаз (эскреторно-билиарный) - билирубин, γ -глутамилтранспептидаза, щелочная фосфатаза, липопротеиды высокой и низкой плотности. Холецистит хронический - билирубин, АЛТ, АСТ, амилаза в крови и моче, щелочная фосфатаза, γ -глутамилтранспептидаза, белки острой фазы. Цирроз печени - АЛТ, АСТ, билирубин, белок и белковые фракции, холестерин, γ -глутамилтранспептидаза, щелочная фосфатаза, β -липопротеиды. Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, хронический гастрит, энтероколит - биохимические исследования проводить при подозрении на злокачественные новообразования, при нарушениях процессов всасывания жиров, углеводов, витаминов, электролитов, продуктов расщепления белков, при упорной рвоте и длительной диарее. Соответственно определяются: маркеры опухолей, общие липиды и триглицериды, гликемическая кривая, содержание витаминов, калия, натрия, железа, кальция, аминокислот, пепсиногена и других показателей.

Заболевания органов дыхания Бронхиальная астма - белок и белковые фракции, белки острой фазы, иммуноглобулин Е. Бронхит острый (обострение хронического бронхита) и бронхоэктатическая болезнь - белок и белковые фракции, белки острой фазы, фибрин. Легочно-сердечная недостаточность - молочная кислота, лактатдегидрогеназа, белок и белковые фракции, хлориды, калий, натрий. Плеврит - сиаловые кислоты, фибрин, серомукоид, белок и белковые фракции, белок и ЛДГ в плевральной жидкости. Пневмония острая, пневмония хроническая (обострение) - белок и белковые фракции, белки острой фазы, ЛДГ и изоферменты, липопротеиды высокой и низкой плотности, фосфатаза. Болезни почек Амилоидоз почек (см. нефротический синдром) - в терминальной стадии изменения, характерные для хронической почечной недостаточности. Гломерулонефрит острый - белок и белковые фракции, мочевины, креатинин, белки острой фазы, β -липопротеиды, холинэстераза, в

моче - белок, малатдегидрогеназа, ЛДГ и изоферменты. Нефротический синдром - белок и белковые фракции, холестерин, мочеви́на, креатинин, липопротеиды высокой и низкой плотности, калий, кальций, магний, гаптоглобулин, в моче - белок и белковые фракции. Пиелонефрит хронический - белок и белковые фракции, белки острой фазы, АЛТ, АСТ, щелочная фосфатаза, лактатдегидрогеназа, в моче - белок. Почечная недостаточность острая - мочеви́на, креатинин, калий, натрий, хлориды, магний, фосфор, белок и белковые фракции, трансаминазы, в моче - белок. Почечная недостаточность хроническая - белок и белковые фракции, мочеви́на, креатинин, билирубин, АЛТ, АСТ, калий, натрий, хлориды, кальций, в моче - белок. Заболевания системы крови Анемии - железодефицитная (ферритин, железо в сыворотке, общая железосвязывающая способность сыворотки крови, коэффициент насыщения трансферрином), мегалобластная (билирубин), гемолитическая (уробилин в моче, билирубин непрямо́й, свободный гемоглобин в плазме, стеркобилин в кале), наследственные (глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа, фракции гемоглобина).

Виллебранда болезнь - время кровотечения, агрегация на ристамицин, адгезия тромбоцитов, фактор 3 тромбоцитов, факторы VIII и IX, фактор Виллебранда.

Гемофи́лия: форма А - фактор VIII, В - фактор IX, С - фактор XI, при всех формах - время свертывания. ДВС-синдром - АЧТВ, фибриноген, этанол, протаминсульфатные тесты, время свертывания по Ли- Уайту, агрегация тромбоцитов, фактор VIII, тромбиновое время, антитромбин III. Лимфогранулематоз - белок и белковые фракции.

Миеломная болезнь - белок и белковые фракции, парапротеины в моче - белок Бенс-Джонса, у-глобулины, иммуноглобулины А, G и М.

Тромбоцитопения, тромбоцитопеническая пурпура (идиопатическая) - тромбоциты, время кровотечения, время ретракции кровяного сгустка.

Заболевания эндокринной системы

Аддисона болезнь - 11-оксикортикостероиды, 17оксикортикостероиды в крови и моче, кортизол, глюкоза, натрий, калий, хлориды, мочеви́на при кризе, адренокортикотропный гормон (при вторичной надпочечниковой недостаточности), креатинин. Адреногенитальный синдром - кортизол, кортикотропин, натрий, хлориды,

кальций, в моче - 17кетостероиды, проба с дексаметазоном (снижение суточной экскреции 17-кетостероидов на 50% и более).

Акромегалия - соматотропин, незэтерифицированные высшие жирные кислоты, белок и белковые фракции, толерантность к глюкозе.

Альдостеронизм первичный (синдром Конна) - альдостерон, хлориды, магний, калий, натрий, альдостерон в моче.

Гигантизм - соматотропин.

Гиперальдостеронизм (вторичный) - ренин, альдостерон в плазме и моче, натрий.

Гиперинсулинизм - инсулин, глюкоза, трансаминазы, в моче - глюкоза.

Гиперпаратиреоз - кальций, фосфор, щелочная фосфатаза, мочеина, в моче - белок.

Гипопаратиреоз - калий, фосфор, щелочная фосфатаза.

Гипотиреоз - тиреотропный гормон, трийод- и тетраидтиронин, холестерин, триглицериды, βлипопротеиды, белок и белковые фракции. Диабет сахарный - глюкоза, белок и белковые фракции, холестерин, в-липопротеиды, в моче - глюкоза, при кетацидозе - ацетон. Зоб токсический диффузный - тиреотропный гормон, трийодтиронин, тироксин, холестерин, белок и белковые фракции, толерантность к глюкозе, белковосвязанный йод. Зоб эндемический - трийодтиронин, тироксин, белковосвязанный йод, поглощение йод-131 щитовидной железой, холестерин, белок и белковые фракции, билирубин, трансаминазы. Иценко-Кушинга болезнь - 11-оксикортикостероиды, 17-кетостероиды, гидрокортизон, кортикотропин, белок и белковые фракции, холестерин, натрий, калий, фосфор, хлориды, глюкоза, толерантность к глюкозе, в моче - белок, глюкоза, урорепсин, 17кетостероиды.

Иценко-Кушинга синдром - те же показатели, что и при болезни Иценко-Кушинга, а также проба с дексаметазоном (выделение 17-кетостероидов с мочой не уменьшается, при болезни Иценко-Кушинга снижается более чем в 2 раза). Нанизм гипотизарный - соматотропин, гонадотропин, тироксин, трийодтиронин, белок и белковые фракции. Пангипопитуитаризм - белковосвязанный йод, 17оксикортикостероиды, гонадотропин, соматотропин, натрий, глюкоза, в моче - 17-кетостероиды. Тиреоидит - тироксин, трийодтиронин, белки острой фазы, белок и белковые фракции, белковосвязанный йод, антитела к тиреоглобулину (появляются через 2-3 нед и достигают максимума через 1-2 мес от начала заболевания). Феохромоцитомы -

глюкоза, калий, неэстерифицированные высшие жирные кислоты, в моче - белок, глюкоза, после приступа - адреналин, норадреналин. Шерешевского-Тернера синдром - гонадотропин, эстрогены.

Штейна-Левенталя синдром - тестостерон, лютеинизирующий гормон, в моче - прегнандиол.

Бартера синдром - альдостерон, ренин.

Болезнь «кленового сиропа» - в плазме и моче аминокислоты с разветвленной цепью (валин, изолейцин, лейцин).

Вальденстрема болезнь - белок и белковые фракции (парапротеины), γ -глобулины, IgM, холестерин.

Гиперкальциемия идиопатическая (у детей) - кальций (стероиды снижают уровень кальция в сыворотке).

Гиперлипидемия (гликогеноз, тип I) - триглицериды, липопротеиды высокой и низкой плотности, холестерин.

Гирке болезнь - мочевая кислота, лактат, пируват, холестерин, кетоновые тела, триглицериды, глюкозо-6-фосфатаза, адреналиновая проба на глюкозу.

Гоше болезнь - креатинкиназа.

Дауна болезнь - мочевая кислота, в моче - серотонин.

Квашиоркор (синдром белковой недостаточности) - белок и белковые фракции, изоцитратдегидрогеназа, жирные кислоты, натрий, калий, в моче - аминокислоты.

Муковисцидоз - белки острой фазы, амилаза, липаза, трипсин, белок и белковые фракции.

Педжета болезнь - щелочная фосфатаза, креатининкиназа, кальций, гидроксипролин.

Танжерская болезнь - холестерин, билирубин, триглицериды, α -липопротеиды.

Уиппла болезнь - белок, кальций, холестерин.

Фенилкетонурия - фенилаланин.

Хартнупа болезнь - аминокислоты (триптофан, гистидин, фенилаланин, глицин, глутамин, серин, лейцин).

Раздел 3. Иммунологические исследования крови

3.1. Иммунологические константы

Четыре уровня оценки иммунной системы

1. Относительно высокое содержание лимфоцитов, в норме в раннем возрасте - 21-85%, в старшем - 34- 81%; абсолютное содержание лимфоцитов, в норме до 1 года - 1,5-11 тыс, старше года - 1-5 тыс.

2. Белковые фракции сыворотки крови.

3. Подсчет Т-лимфоцитов (клеточный иммунитет) и В-лимфоцитов (гуморальный иммунитет, в норме 12-30%).

- Т-лимфоциты - CD3+ подразделяется на Т-хелперы/ индукторы - CD4+ лимфоциты (в норме 50-63%) и Т-супрессоры/киллеры/цитотоксичности - лимфоциты (8-48%).

В норме 2 и более. • В-лимфоциты обеспечивают антителообразование, в том числе аутоиммунные и аллергические реакции. Известно пять основных классов иммуноглобулинов (Ig) человека: IgA, IgM, IgG, IgE и IgD, суммарная их концентрация в крови 10-20 г/л.

Табл. Классификация Ig

Иммуноглобулин

Количество

Форма; функция

IgG

До 70%

Субклассы 1, 2, 3, 4 - поздние антитела

IgA

До 15%

Две формы: сывороточный и секреторный; обеспечивает местный иммунитет

IgM

5-10%

Ранние антитела; первичный иммунитет

IgE

Менее 5%

Реагины и аллергены

IgD

Не более 0,2%

Аутоантитела, антитела к инсулину и пенициллину; формирование иммунопатологических заболеваний (изучено недостаточно)

4. Фагоцитарное число (в норме 1-2,5) и фагоцитарный индекс (40-90), титр комплемента, система комплемента.

Табл. Критические периоды формирования иммунной системы

Период

Первый период -

период новорожденности

Признак

Первый перекрест в лейкоцитарной формуле на

4-5-е

сут - нейтрофилез сменяется лимфоцитозом. Высокий пассивный гуморальный иммунитет за счет материнских антител, синтез собственных Ig низкий, за исключением IgM. Незавершенность фагоцитоза, низкая активность системы комплемента, ограничены хемотаксис и миграция фагоцитов

Второй период -3-6 мес жизни

Выраженный лимфоцитоз в крови. Ослабление пассивного гуморального иммунитета в связи с элиминацией материнских антител. На большинство антигенов развивается первичный иммунный ответ с синтезом антител класса IgM. Низкий уровень и слабое развитие местных факторов защиты

Третий период -2 года

Функциональная активность лимфоцитов. Физиологическая гипогаммаглобулинемия.

Низкий уровень местных факторов защиты

Окончание табл. Критические периоды формирования иммунной системы

Период

Четвертый период - 4-6 лет

Признак

Второй перекрест в лейкоцитарной формуле. Уровень IgG и IgM в крови соответствует показателям взрослых, значительно повышается содержание IgE.

Факторы местной защиты несовершенны

Пятый период - у подростков:

девочек с 12-13 лет, мальчиков с 14-15 лет

Стимуляция секреции половых гормонов ведет к подавлению клеточных реакций иммунитета. Стимуляции гуморального звена, снижение уровня IgE в крови.

Снижение функциональной активности макрофагов, незавершенный фагоцитоз

Табл. Иммунограмма здоровых детей

Возраст

В-лимфоциты, %

Т-активные, %

Т-общие, %

До года

16,9-21,3

До 30

40,2-52,6

1-7 лет

22,9-28,2

До 30

53,4-62,0

8-14 лет

24,0-27,2

До 30

56,0-66,8

Возраст

Т-хелперы, %

Т-супрессоры, %

IgE, ME

До года

36,3±1,16 (15-58)

12,5±0,88 (12-40)

0-30

1-10 лет

46,1±1,05 (23-75)

16,4±0,95 (11-42)

0-100

10-14 лет

49,5±1,12 (25-74)

13,1±0,89 (10-43)

0-100

Возраст

IgG, г/л

IgM, г/л

IgA, г/л

До 1 год

3,2-12,8

0,4-0,8

0,1-1,4

1-7 лет

4,6-15,4

0,6-1,8

0,2-1,9

7-15 лет

9,4-20,0

0,6-2,0

0,9-2,9

Титр комплемента (по 50% гемолизу) - 20-30 ЕД. Фагоцитарная активность (фагоцитарное число или индекс поглощения) - 55-70%. Циркулирующие иммунные комплексы - 0,5 ЕД (до 5 усл. ед.) с применением полиэтиленгликоля.

3.2. Признаки снижения иммунной защиты

Табл. «Иммунокомпрометированный ребенок»

Признак

Частые, в большинстве случаев неосложненные респираторные инфекции

Предположительное суждение о вторичном иммунодефиците В иммунограмме не удастся выявить глубоких, статистически достоверных отклонений

Табл. Показания для обследования в специализированном учреждении

Лабораторный показатель

Лейкопения Лимфоцитопения ↑ функционально-недеятельных моноцитов (>28%) ↓ количества Т-лимфоцитов (CD3+) ↓ уровня IgA, при усилении аллергии ↑ IgE ↓ содержания у-глобулинов в протеинограмме (до 8-11%)

Табл. Первичные и вторичные (приобретенные) иммунодефициты

Лабораторный показатель

Дефицит гуморального (В-звена) иммунитета Дефицит клеточного (Т-звена) иммунитета

Комбинированные Т-и В-иммунодефициты Дефицит системы фагоцитов Дефицит системы комплемента

Табл. Синдром приобретенного иммунодефицита - СПИД

Лабораторный показатель

Лимфоцитопения (до полного исчезновения лимфоцитов) Дефицит Т-лимфоцитов-хелперов (CD4+) ↑ содержания Т-киллеров/супрессоров (CD8+)

Окончание табл. Синдром приобретенного иммунодефицита - СПИД

Лабораторный показатель

↓ соотношения CD4+/CD8+ ↑ уровня IgG и IgA, у детей IgM к собственным антигенам (аутоиммунный процесс)

3.3. Нарушения гуморального и клеточного иммунитета

Табл. Изменения В-лимфоцитов

Увеличение

Снижение

Ревматоидный артрит

Агаммаглобулинемия, лейкозы, плазмоцитома, карцинома, иммунодефицитные состояния

Табл. Дисиммуноглобулинемия А

Увеличение

Снижение

Подострые и хронические инфекции (туберкулез, грибковые болезни), хронические заболевания печени, аутоиммунные заболевания, целиакия, синдром Вискотта-Олдрича, наследственные нейтропении

Иммунодефицитные состояния, гастроэнтеропатии, агаммаглобулинемия Брутона, синдром Луи-Бар, лечение иммунодепрессантами, цитостатиками

Табл. Дисиммуноглобулинемия G

Увеличение

Снижение

Гепатит агрессивный и персистирующий, подострые и хронические инфекции, диффузные болезни соединительной ткани, нефрозонефрит, плазмоцитома, муковисцидоз

Иммунодефицитные состояния, диареи с потерей белка, нефротический синдром, лечение иммунодепрессантами, цитостатиками

Табл. Дисиммуноглобулинемия М

Увеличение

Снижение

Цирроз печени, диффузные болезни соединительной ткани, листериоз, лимфосаркома, инфекционный мононуклеоз, муковисцидоз, токсоплазмоз, цитомегалия, герпес, сифилис, энтеровирусные инфекции

Иммунодефицитные состояния, диареи с потерей белка, синдром Вискотта-Олдрича

Табл. Гипериммуноглобулинемия Е

Заболевание

Бронхиальная астма, атопический дерматит, аллергический ринит, крапивница, глистная и протозойная инвазия, ангионевротический отек

Табл. Изменения Т-лимфоцитов CD3+

Увеличение

Снижение

Ревматоидный артрит, агаммаглобулинемия, лейкоз лимфатический, лимфогранулематоз, полиартрит, саркаидоз

Иммунодефицитные состояния, хронический кандидоз кожи и слизистых оболочек, рецидивирующие вирусные инфекции, аплазия вилочковой железы, вирусные инфекции, лечение цитостатиками

Табл. Изменения титра комплемента

Увеличение

Снижение

Злокачественные новообразования, коллагенозы, ревматизм

Гнойно-септические инфекции, аллергические заболевания

Табл. Изменения фагоцитарной активности

Увеличение

Снижение

Антигенная нагрузка

Иммунодефицитные состояния (в комплексном анализе иммунограммы), часто рецидивирующие гнойновоспалительные процессы, длительно незаживающие раны, склонность к послеоперационным осложнениям

3.4. Серологические маркеры вирусных и бактериальных инфекций

Табл. Антитела к «новым» белкам (антигенам) как серологические маркеры вирусной и бактериальной инфекции

Наименование теста определения антител

Цель использования в клинко-лабораторной практике

Анти-ВГА IgM

Серодиагностика вирусного гепатита А

Anti-HBc суммарный, IgM и IgG

Определение острой фазы вирусного гепатита В

HBsAg, Anti-HBs, AntiHBc суммарный, IgM и IgG, HBeAg, Anti-HBe

Тесты используются для серодиагностики, определения стадии и прогноза течения хронического гепатита В

Anti-HCV

Серодиагностика и подтверждение гепатита С

Anti-HDV

Серодиагностика и подтверждение гепатита Д

Anti-HEV

Серодиагностика и подтверждение гепатита Е

Anti-Helicobacter pylori

Выявление контингента лиц с повышенным риском развития язвенной болезни

Анти-ВПЧ I-II

Серодиагностика герпетической инфекции

TOXO IgM и IgG

Серодиагностика токсоплазмоза

CMV IgM и IgG

Серодиагностика цитомегалии

Rubella IgM и IgG

Серодиагностика краснухи

Chlamydia IgA и IgG

Серодиагностика хламидиоза

TOXO, CMV, Rubella IgM

и IgG, Анти-ВПЧ I-II

Серодиагностика внутриутробных инфекций (токсоплазмоз, цитомегаловирус, вирусы краснухи и герпеса)

Антитрепонемный суммарный (IgM+IgA+IgG)

Ранняя и полная серодиагностика сифилиса

Анти-ВИЧ-1/ВИЧ-2

Серодиагностика ВИЧ-инфекции

Раздел 4. Исследования функций дыхательной системы

4.1. Физиологические константы

Табл. Функции дыхательной системы

Отдел

Функция

Верхние дыхательные пути (нос, носоглотка)

Дозирование вдыхаемого и выдыхаемого воздуха; защитная; согревание и увлажнение воздуха; резонаторная; обонятельная

Средние (гортань, трахея, бронхи)

Защитная; вентиляционная

Нижние (бронхиолы), собственно респираторный отдел (легкие)

Защитная; обеспечение организма кислородом; выведение углекислого газа; синтез сурфактанта; депонирование крови

Табл. Функциональные особенности у детей

Особенность

Признак

Поверхностный характер дыхания

Глубина дыхания в 8-10 раз меньше, чем у взрослого

Большая частота дыхания

Напряженность внешнего дыхания

Лабильность ритма дыхания

Короткие остановки (3-5 с) - апноэ, более выражены у недоношенных и новорожденных

Изменение типа дыхания с возрастом

Диафрагмальное у новорожденных, в 3-7 лет преобладает грудной тип, в 7-14 лет у мальчиков - брюшной тип, у девочек - грудной, далее смешанный тип

Особенность

Признак

Напряженность процессов газообмена и быстрое развитие дыхательной недоста-

Менее благоприятные условия легочной вентиляции из-за недостаточной экскурсии грудной клетки и недостаточного развития альвеол
точности

Табл. Нормативы частоты дыхания и дыхательного объема в зависимости от возраста

Возраст

Частота дыхательных движений (ЧДД)

Дыхательный объем, мл

Новорожденные

40-60

15-20

1-6 мес

35-40

20-40

6 мес-1 год

26-32

60-100

2-4 года

24-26

100-170

5-7 лет

22-25

180-250

8-10 лет

20-22

200-300

11-13 лет

19-20

300-400

14-17 лет

17-18

400-500

Табл. Изменение ЧДД

В сторону увеличения

В сторону уменьшения

↑ ЧДД более чем на 10% - тахипноэ

↓ ЧДД на 10% и > - брадипноэ

↑ Температуры тела на каждый градус выше 37 °C приводит к ↑ ЧДД на 4 дыхательных движений. Пример: у ребенка 5 лет при температуре 39 °C ЧДД = $25 + 4 \cdot 4 = 33$

Табл. Стандартные показатели проб Генча и Штанге у детей

Возраст

Проба Генча, с

Проба Штанге, с

Мальчики

Девочки

Мальчики

Девочки

5 лет

12

12

24

22

6 лет

14

14

30

26

7 лет

14

15

36

30

8 лет

18

17

40

36

9 лет

19

18

44

40

10 лет

22

21

50

50

11 лет

24

20

51

44

12 лет

22

22

60

48

13 лет

24

19

61

50

14 лет

25

24

64

54

15 лет

27

26

68

60

4.2. Исследование функции внешнего дыхания

Спирография

Метод графической регистрации дыхательных движений, отражающий изменения легочного объема (рис. 1), измеряются следующие показатели:

Частота дыхательных движений (ЧДД) за 1 мин, определяемая по спирограмме в течение 1 мин, что при скорости 50 мл в 1 мин соответствует 5 см.

Дыхательный объем (ДО) - объем воздуха, вдыхаемого или выдыхаемого при нормальном дыхании (мл).

Рис. 1. Схематическое изображение спирограммы

Табл. Причины изменения дыхательного объема

Увеличение

Снижение

Тяжелая дыхательная недостаточность, диабетическая кома (дыхание Куссмауля, дыхание ЧейнаСтокса), психогенные факторы

Бронхит, пневмония, плеврит, бронхиальная астма, нейроток-

сикоз, рестриктивные формы дыхательной недостаточности

Минутный объем дыхания (МОД) - количество воздуха, вентилируемого легкими за 1 мин. $МОД = ЧДД \times ДО$.

Табл. Причины изменения минутного объема дыхания

Увеличение

Снижение

Заболевания легких и сердца, повышение обменных процессов (при тиреотоксикозе)

Угнетение дыхательного центра, истощение компенсаторно-адаптационных реакций организма

Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) - максимальный объем воздуха, который можно выдохнуть после максимального вдоха. $ЖЕЛ = ДО + РОвд. + РОвыд.$, где РОвд. - резервный объем вдоха, РОвыд. - резервный объем выдоха. ЖЕЛ на спирограмме определяют расстоянием от вершины инспираторного колена до вершины экспираторного колена (в миллиметрах с последующим переводом в литры).

Форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ) - максимальный объем воздуха, который может выдохнуть испытуемый при форсированном выдохе после максимально глубокого вдоха. Для ее определения на спирограмме от нулевой точки, соответствующей началу выдоха по горизонтали, откладывается отрезок в 1 см (равный 1 с при скорости движения ленты 600 мм в 1 мин). От конца отрезка опускается перпендикуляр до места пересечения его с кривой. Чаще определяется отношение ФЖЕЛ к ЖЕЛ (в процентах) - индекс Тиффно. В норме он составляет не менее 70% фактической ЖЕЛ и является объективным методом оценки проходимости

дыхательных путей. РОВд. - объем воздуха, который можно максимально вдохнуть после спокойного вдоха.

РОВыд. - объем воздуха, который можно максимально выдохнуть после спокойного выдоха.

Максимальная вентиляция легких (МВЛ) - предел дыхания - максимальный объем воздуха, который может быть провентирирован легкими за 1 мин. $МВЛ = \text{средняя глубина дыхания} \times ЧДД$ или по спирограмме вычисляют сумму величин зубцов за 10 с, поскольку одномоментное исследование может способствовать

развитию гипоксемии. Далее в соответствии с масштабом шкалы делают пересчет полученной суммы в литрах и определяют объем МВЛ за 1 мин.

Резерв дыхания (РД) показывает, насколько пациент может увеличивать вентиляцию (резервная вентиляция) в течение 1 мин. $РД = МВЛ - МОД$. В силу того что при дыхательной недостаточности увеличивается МОД и уменьшается МВЛ, снижается и резерв дыхания.

Все допустимые отклонения фактических величин от должных не превышают $\pm 20\%$.

Табл. Варианты нарушения вентиляции

Рестриктивный

Обструктивный

Смешанный

ЖЕЛ $\downarrow$ в большей степени, а абсолютные скоростные показатели (ФЖЕЛ, МВЛ) в меньшей степени при нормальных относительных показателях (индекс Тиффно)

В наибольшей степени $\downarrow$ абсолютные

(ФЖЕЛ, МВЛ) и относительные (индекс Тиффно) скоростные показатели по сравнению с ЖЕЛ

Равномерное ↓ всех спирографических показателей

Табл. Показатели функции внешнего дыхания у детей 4-18 лет в зависимости от роста

Показатель, единица измерения

Рост, возраст

110 см 5,5 лет

140 см 10,5 лет

170 см 17-18 лет

Общая емкость легких (ОЕЛ), л

1,60

3,0

5,60

Жизненная емкость легких, л

1,30

2,36

5,0

Функциональная остаточная емкость легких (ФОЕЛ), л

0,68

1,25

2,42

Остаточный объем легких (ОО), л

0,33

0,62

1,17

Окончание табл. Показатели функции внешнего дыхания у детей 4-18 лет в зависимости от роста

Показатель, единица измерения

Рост, возраст

110 см 5,5 лет

140 см 10,5 лет

170 см 17-18 лет

Объем форсированного выдоха за 1 с, литры (ФЖЕЛ)

1,0

2,32

3,60

Максимальная вентиляция легких (МВЛ), л/мин.

35

64

94

Индекс Тиффно, %

93

87

81

Бронхиальное сопротивление, см вод. ст./л. с

6,5

3,4

2,0

Пневмотахометрия

Метод исследования функции внешнего дыхания у детей с 5-6 лет, позволяет определить бронхиальную проходимость, нарушение которой является признаком обструктивного синдрома. С его помощью определяют пиковые скорости движения воздуха на вдохе и выдохе.

Табл. Показатели пневмотахометрии

Возраст, год

Пол

Мощность форсированного выдоха, л/с

Мощность форсированного вдоха, л/с

8

М Д

1,9±0,03 1,8±0,03

1,5±0,04 1,4±0,05

10

М Д

2,5±0,17 2,2±0,16

1,7±0,08 1,7±0,14

12

Д М

3,0±0,17

2,9±0,12

2,6±0,16 2,4±0,12

15

Д М

3,9±0,17 3,3±0,13

3,4±0,17 3,0±0,14

Пикфлоуметрия

Простой (используемый в домашних условиях) способ диагностики степени обструкции дыхательных путей с помощью пикфлоуметра. Определяют пиковую скорость выдоха (ПСВ) дважды в день (утром после сна и вечером перед сном), в норме вариабельность между ними не более 20%, а также не более 20% разница между утренним и вечерним накануне показателем. «Утренний провал» - признак гиперреактивности бронхов, если последняя более 20%. Норма, если ПСВ более 80%, вариабельность менее 20%, соответствующая зеленой зоне графического изображения пикфлоуметрии.

Табл. Должная пиковая скорость выдоха у детей в зависимости от роста

Рост

(см)

91

99

107

114

122

130

137

145

152

160

168

175

ПСВ

(л/мин)

100

120

140

170

210

250

285

325

360

400

440

480

Мониторирование бронхиальной астмы с помощью пикфлоуметра позволяет определить обратимость бронхиальной обструкции; оценить тяжесть течения заболевания, степень гиперреактивности бронхов, прогнозировать обострение астмы, оценить эффективность лечения.

Степени тяжести бронхиальной астмы у детей старше 5 лет по данным пикфлоуметрии:

- I степень - ПСВ более 80%, вариабельность 20-30%, она соответствует желтой зоне пикфлоуметрии;
- II и III степени соответствуют красной зоне;
- II степень - ПСВ более 60%-менее 80%, вариабельность более 30%;
- III степень - ПСВ менее или равна 60%, вариабельность более 30%.

4.3. Анализ мазков из носоглотки и ротоглотки

Микробиологические исследования мазков позволяют выявить возбудитель, являющийся причинным фактором заболевания, или носительство микроорганизма, также требующее санации. Анализ мазков из носоглотки в первую очередь рекомендуется для исключения фарингита, вызываемого β -гемолитическим стрептококком группы А. Два наиболее похожих бактериальных возбудителя *Streptococcus pneumoniae* и *Staphylococcus aureus* вызывают отит у детей раннего возраста, возможен мазок из отделяемого среднего уха.

Проводят выделение чистой культуры (Стаф-тест - *Staphylococcus aureus* и Стреп-тест - β -гемолитический стрептококк группы А), определяют чувствительность выявленного возбудителя к антибиотикам.

Табл. Определение антибиотикочувствительности микроорганизмов

Тест

Тест на определение чувствительности

Мет

Метод дисков - тип и степень чувствительности микроорганизма к антибиотику
одика

Метод серийных разведений - тип микроорганизма и дозировка необходимого
препарата

Тест на выработку β -лактамазы

Значение при заболеваниях, вызванных определенными микроорганизмами, устойчивых к антибиотикам пенициллинового ряда

Раздел 5. Оценка функций сердечно-сосудистой системы

5.1. Физиологические константы

Табл. Функции сердечно-сосудистой системы

Функция

Определение

Сократительная

Обеспечение кровообращения

Гомеостатическая

Поддержание постоянства среды организма при непрерывно меняющихся условиях его жизнедеятельности

Питательная

Доставка кислорода и питательных веществ ко всем органам и тканям

Экскреторная

Удаление и выведение углекислого газа и остальных продуктов обмена и др.

Табл. Функциональные особенности сердечно-сосудистой системы

Признак

Особенность

Физиологическая тахикардия

Из-за малого объема сердца при высоких потребностях в кислороде и других веществах, симпатикотония

Непостоянство ЧСС

Изменения происходят при движениях, ориентировочных реакциях, эмоциях

Возрастные и половые различия ЧСС

У девочек ЧСС больше, чем у мальчиков; после 2 лет наблюдается дыхательная аритмия, у подростков брадикардия и аритмия

Увеличение длительности сердечного цикла с возрастом

У детей 1-го года жизни - 0,40-0,54 с, у подростков - 0,8 с; продолжительность систолы желудочков у грудных детей - 0,27 с (у подростков - 0,33 с)

Окончание табл. Функциональные особенности сердечно-сосудистой системы

Признак

Ударный объем

(количество крови, выбрасываемой в каждом цикле)

Особенность

Увеличивается пропорционально массе тела: к 6 мес в среднем удваивается, к году - утраивается; в 8 лет в 10 раз, а у подростков - в 20 раз больше, чем у новорожденных

Минутный объем крови (ударный объем x ЧСС)

К 1 году - около 1250 мл, в 8 лет - 2800 мл; 130-160 мл/кг крови в 1 мин

Низкое АД

Обусловлено широкими артериями, меньшей нагнетательной способностью сердца

Табл. Частота сердечных сокращений

Возраст

Частота сердечных сокращений

Новорожденные

140-160

1-6 мес

130-140

6 мес-1 год

110-120

2-4 года

100-110

5-7 лет

90-100

8-10 лет

80-85

11-13 лет

70-80

14-17 лет

65-75

Табл. Дыхательно-пульсовой коэффициент

Возраст

Норма

Новорожденные

1:2,5

До 1-го года

1:3

1 год-5 лет

1:3,5

6-14 лет

1:4 (1:4,5)

15-18 лет

1:4 (1:5)

Табл. Формулы артериального давления (у детей старше

1 года)

Систолическое артериальное давление (САД)

Диастолическое артериальное давление (ДАД)

Среднее

Верхнее пограничное

Нижнее пограничное

Среднее

Верхнее пограничное

Нижнее пограничное

$90 + 2n$

$105 + 2n$

$75 + 2n$

$60 + n$

$75 + n$

$45 + n$

Примечание: n - число лет. У девочек по сравнению с мальчиками АД ниже на 5 мм рт.ст.

Для определения нормальных величин АД разработаны перцентильные таблицы.

Табл. Перцентильное распределение систолического артериального давления у подростков в 10-17 лет, мм рт.ст.

Возраст

Пол

5%

10%

25%

50%

75%

90%

95%

10 лет

М Ж

92 93

95 95

100

99

106 105

112 110

120 119

123 123

11 лет

М Ж

79 94

80 96

86 102

96 107

119 112

131 121

134 128

12 лет

М Ж

73 90

79 94

90 101

99 110

118 115

125 122

137 125

13 лет

М Ж

83 97

87 99

98 104

111 110

123 118

128 122

132 126

14 лет

М Ж

92 97

95 100

104 104

113 112

127 117

133 123

149 130

15 лет

М Ж

96 100

103 101

109 106

118 112

127 119

141 127

151 131

16 лет

М Ж

102

98

103 101

110 107

118 112

122 117

125 128

143 130

17 лет

М Ж

98 97

103 99

107 104

115 111

123 116

135 121

140 128

Табл. Перцентильное распределение диастолического артериального давления у подростков в 10-17 лет, мм рт.ст.

Возраст

Пол
5%
10%
25%
50%
75%
90%
95%
10 лет
М

Ж
49 47
52 51
55 56
62 61
67 66
71 71
74 75
11 лет

М Ж
26 47
30 49
40 56
49 61
72 67
81

73
86 75
12 лет

М Ж

21 46

31 50

41

56

50 62

73 69

82 73

86 78

13 лет

М Ж

33 46

39 50

47 57

64 65

77 72

84 77

87 82

14 лет

М Ж

40 50

46 54

57 60

70 67

81 71

87 75

92 77

15 лет

М Ж

49 57

55 58
65 63
75 68
81

73
90 77
98 79
16 лет
М Ж

53 54
58 57
66 63
71 68
76 73
93 78
84 82

17 лет
М Ж
55 56
57 57
64 61
71 68
78 73
83 75
83 79

Получив среднее из трех измеренных показателей АД, по таблице находят, к какому классу перцентильного распределения относится данный ребенок.

Диагноз артериальной гипертензии устанавливается в случае, если средние уровни САД и/или ДАД на трех визитах ≥ 95 перцентиля для данного возраста, пола и роста. I

степень - средние уровни САД и/или ДАД >99 перцентиля не > чем на 5 мм рт.ст., II степень (тяжелая) - средние уровни САД и/или ДАД >99-го перцентиля > чем на 5 мм рт.ст.

В группу детей с пониженным АД - детей при САД, попадающим в нижние 5% кривой распределения (о тенденции к гипотензии судят при САД ниже 25%).

Суточное мониторирование артериального давления

Метод оценки суточного ритма АД в естественных условиях с использованием переносных мониторов АД с целью установления диагноза артериальной гипертензии, оценки эффективности гипотензивной терапии.

5.2. Функциональные пробы

Пробы для детей дошкольного возраста

1. Проба с переменой положения тела - ортоклиноостатическая проба. Методика: ребенок лежит на кушетке в спокойном состоянии 2-3 мин, после этого у него определяют ЧСС (10 с), измеряют АД. Затем ребенку предлагают встать и производят те же измерения в вертикальном положении. Оценка: в норме перемена положения тела ведет к учащению пульса на 5-10 ударов при неизменении или повышении на 2-5 мм рт.ст. систолического АД. 2. Проба Мартинэ-Кушелевского (10-20 приседаний за 15-30 с). Методика: детей предварительно обучают данному движению, чтобы они приседали ритмично, глубоко, с прямой спиной. Дети 3-4 лет могут держаться за руку взрослого, который регулирует их движения по глубине и ритму. Ребенок садится на стульчик у детского стола, ему надевают манжетку для измерения АД, спустя 1-1,5 мин каждые 10 с определяют ЧСС до получения 2-3 близких показателей и берут из них средний и записывают в графу «до нагрузки». Одновременно определяют характер пульса. После этого измеряют АД. Затем, не снимая манжеты, ребенку предлагают сделать приседания под четкий счет

взрослого. Оценка: после окончания дозированной нагрузки ребенка сразу сажают и в течение первых же 10 с определяют ЧСС, затем быстро измеряют АД и продолжают подсчет ЧСС по 10-секундным интервалам до возвращения ее к исходной. После этого второй раз измеряют АД. Визуально следят за частотой и характером изменения дыхания.

Пробы для детей старшего возраста

Используются в основном пробы Штанге, Шалкова и клиноортостатическая проба.

Велоэргометрия позволяет дать ребенку более точную физическую нагрузку и оценить пульс, АД и снять ЭКГ до и после нагрузки неоднократно в динамике. Она проводится для определения толерантности к физической нагрузке и выявления дезадаптивных гемодинамических сдвигов - гипертензивного типа гемодинамики.

Проба Шалкова. Методика зависит от возраста ребенка, его состояния; представлена в табл. 101. Проба показана для выбора режима и его расширения больному, особенно при сердечно-сосудистой патологии, а также для оценки физических возможностей и определения группы физкультуры здоровым детям. Оценка: при благоприятной реакции на физическую нагрузку - нормотонический тип - отсутствуют одышка, утомление. Пульс учащается не более чем на 25%, САД умеренно повышается, а ДАД не изменяется или незначительно снижается. Через 3 мин после нагрузки все показатели возвращаются к норме. При неблагоприятном типе - на физическую нагрузку пульс резко учащается (на 50% и более), САД снижается, а ДАД не изменяется или повышается, восстановительный период длится 5- 10 мин и больше. Табл. Рекомендации по характеру физической нагрузки в зависимости от состояния здоровья детей

Характер физической нагрузки

Рекомендация

Утренний туалет в постели или переход из горизонтального положения в положение сидя и обратно 3 раза

Больным детям, находящимся на постельном режиме

Переход из горизонтального положения в положение сидя и обратно 5 раз

Переход из горизонтального положения в положение сидя и обратно 10 раз

Пять глубоких приседаний на полу в течение 10 с или подъем на 10 ступенек лестницы

Больным детям, находящимся на
общем клиническом режиме,
и практически здоровым

Десять глубоких приседаний на полу в течение 20 с или подъем на 20 ступенек лестницы

Двадцать глубоких приседаний на полу в течение 30 с или подъем на 30 ступенек лестницы

Нагрузки тренировочного характера (бег, велосипед, лыжи, плавание, гребля и др.)
Здоровым, занимающимся физкультурой и спортом

Нагрузки спортивного характера

5.3. Электрокардиограмма, методы анализа сердечного ритма

Протокол электрокардиографии

1. Установка вольтажа милливольт.
2. Определение ритма (синусовый, несинусовый).
3. Подсчет ЧСС (при аритмии ЧСС определяется дважды: с наибольшим и наименьшим значением).

Выявляются тахи-, брадикардия, аритмия. Аритмия считается дыхательной, если она отсутствует в III стандартном отведении, снятом на фиксированном вдохе. ЧСС вычисляется по формуле: $ЧСС = 60/R-R$.

4. Положение электрической оси сердца определяют по соотношению зубцов R и S. При нормальном положении электрической оси $R_{II} > R_I > R_{III}$, при отклонении оси влево $R_I > R_{II} > R_{III}$, $S_{III} > R_{III}$, отклонении вправо $R_{III} > R_{II} > R_I$, $S_I > R_I$

5. Электрическая позиция сердца (при наличии таблиц Письменного) определяется нахождением величины угла α по направлению комплекса QRS в I и III отведениях путем алгебраического сложения всех + и - зубцов.

Табл. Положение оси сердца по углу α

Угол α

Положение оси сердца

$$\alpha = +30+70^{\circ}$$

Нормальное положение оси сердца

$$\alpha = +30+0^{\circ}$$

Полугоризонтальное (отклонение влево)

$$\alpha = 0-90^{\circ}$$

Горизонтальное (выраженное отклонение влево)

$$\alpha = +70+90^{\circ}$$

Полувертикальное (отклонение вправо)

$$\alpha = 90+180^{\circ}$$

Вертикальное (выраженное отклонение вправо)

6. Вольтаж зубцов. Уменьшение величины QRS до 5 мм в стандартных и до 8 мм и ниже в грудных отведениях расценивается как снижение вольтажа.

7. Определение интервалов P-Q (от начала P до начала Q), QRS, Q-T (от начала Q до конца T).

8. Систолический показатель

9. Амплитуда зубцов (P, Q, R, S, T).

10. Форма зубцов и положение сегмента S-T.

11. Возрастные особенности ЭКГ.

12. Заключение.

Элементы нормальной ЭКГ (по Эйнтховен):

♦ 6 зубцов (P, Q, R, S, T, V);

♦ 6 интервалов (P-Q, QRS, ST, Q-T, T-P, R-R);

♦ 2 комплекса (предсердный - P и P-Q; желудочковый - QRST = QRS+ST+T, на рис. 2 соответственно I и II), их сумма - сердечный цикл; м♦ иногда выделяют сегмент PQ (см. рис. 2 - III).

Рис. 2. Схема соотношения ЭКГ и ФКГ во времени: 1 - процесс распространения возбуждения по желудочкам (деполяризация); 2 - период ранней реполяризации; 3 - период быстрой реполяризации

ФКГ - графическая регистрация звуковых явлений сердца, где I тон - сумма звуковых компонентов:

а) клапанный - закрытие митрального и трехстворчатого клапанов;

б) мышечный - сокращение мышц желудочков;

в) сосудистый - колебания стенок аорты и легочной артерии;

г) предсердный - напряжение мышц предсердий

II тон - клапанный - закрытие и напряжение полулунных клапанов аорты и легочной артерии; III тон - растяжение мышечной стенки желудочков при поступлении в них крови; IV тон - сокращение предсердий, выслушивается чаще у детей-спортсменов.

Табл. Возрастные особенности ЭКГ у детей

Новорожденный

До 2 лет

7-15 лет

Синусовый ритм (зубец Р перед комплексом QRS)

ЧСС = 120-140

ЧСС = 110-120

ЧСС = 75-95

Правограмма

Правограмма (у 1/3) и нормограмма (у 1/2 детей)

Нормограмма и левограмма, чаще вертикальная позиция сердца

СП = 45-74%

СП = 45-65%

СП = 40-58%

Зубец Р в стандартных отведениях

высокий, заострен, отрицательный в

$R_{i,II}:R_{i,II} = 1:3$

$R_{I,II}:R_{I,II} = 1:6$

Зубец Р в I-II положительный, Р может быть отрицательный, двухфазный или сглаженный Зубец

RV1-2 может быть заострен

$R_{i,II}:R_{i,II} = 1/8-1/10$

Новорожденный

Зубец QIII глубокий,

$>1/3-1/2 R$ Зубец Q отсутствует

в V1-4

До 2 лет

Зубец QIII глубокий, $>1/4 R$; зубец Q в V1-2 - хорошо

выражен Зубец O в V4-6 - отсутствует

7-15 лет

Зубец O встречается непостоянно, QIII может быть $>1/4 R$

Могут быть зазубрины зубец R,, В грудных отведениях высокий R и глубокий S

QRSIII может быть зазубрен

Низковольтные комплексы QRSavF и Avz

Высокий R в aVR

QRSIII может быть деформирован в виде

M или W Зубец R снижен в V1-2

и высокий в V4-6 1-2

4-6

Зубец TI,II,III, TV1-

может быть снижен, двухфазен, отрицателен, TV4 5 6 снижен, может быть

отрицателен

$t_i, ii: r_i, ii < 1/2 R$

TV1-2 ' V4 -

отрицателен, двухфазен или сглажен

$T_i, ii: R_i, II < 1/4 R$

Зубец T|||, V1 может быть отрицателен $t_i, ii: r_i, ii = 1/3-1/4 R$

Ширина зубцов P, T, комплекса QRS не должна превышать 0,07 с

Ширина зубцов P, T, комплекса ORS не превышает 0,09 с

Интервал ST смещен на 1 мм выше или ниже изолинии в V1-2, продолжительность интервала - около 0,10 с

Холтеровское мониторирование

Постоянная запись ЭКГ в течение 24 ч с использованием переносного монитора с последующим анализом:

- ♦ динамики ЧСС;
- ♦ показателей ЭКГ
- ♦ вариабельности сердечного ритма;
- ♦ видов и характера нарушений ритма сердечной деятельности.

Могут использоваться многодневное и даже многомесячное (так называемое «ревил») ЭКГ-мониторирование.

Электрокардиография высокого разрешения

Метод определения:

- ♦ добавочных проводящих путей;
- ♦ аритмогенного субстрата при болезни Кавасаки;
- ♦ электрической нестабильности предсердий;
- ♦ миокардита, кардиомиопатий, ВПС и аритмогенных дисплазий правого желудочка;
- ♦ эффективности аритмогенной терапии.

Эхокардиография

Метод исследования структуры и функции сердца, основанный на регистрации отраженных импульсных сигналов ультразвука, генерируемых эхокардиографическим датчиком с частотой около 2,5-4,5 МГц.

Ритмокардиоинтервалография

Метод, позволяющий путем математического анализа сердечного ритма раскрыть сущность адаптационно-компенсаторных реакций организма; заключается в регистрации 100 кардиоциклов в положении лежа и стоя во II отведении на любом электрокардиографе со скоростью 50 мм/с. Определяются следующие показатели: ♦ мода (M0) - наиболее часто встречающееся значение кардиоцикла R-R; ♦ AM0 - амплитуда M0 - разница между максимальными и минимальными значениями длительности интервалов; ♦ индекс напряжения, который отражает исходный вегетативный тонус, дает информацию о вегетативной реактивности, т.е. о напряжении компенсаторных

механизмов организма и уровне функционирования центральной регуляции ритма сердца.

Нарушения функций сердца (аритмии)

1. Нарушения ритма: синусовая тахикардия, брадикардия, аритмия.
2. Нарушения проводимости: синоаурикулярная, атриовентрикулярная (I, II, III степени) блокады.
3. Нарушения возбудимости: предсердные, атриовентрикулярные, право- и левожелудочковые экстрасистолы.
4. Комбинированные аритмии.

5.4. Критерии метаболического синдрома

Табл. Лабораторные критерии метаболического синдрома

Возраст

Триглицериды

Липиды высокой плотности

АД

Глюкоза

6-10 лет

Диагноз МС не устанавливается, но если помимо абдоминального ожирения имеется отягощенный семейный анамнез, необходимо исследовать лабораторные показатели

10-16 лет

$>1,7$ ммоль/л (>150 мг/дл)

$<1,03$ ммоль/л (<40 мг/дл)

САД >130

и/или ДАД ≥ 85 мм рт.ст.

$>5,6$ ммоль/л (100 мг/дл)

Окончание табл. Лабораторные критерии метаболического синдрома

Возраст

Триглицериды

Липиды высокой плотности

АД

Глюкоза

16 лет и старше

Используют существующие критерии для взрослых: повышенный уровень триглицеридов $\geq 1,7$ ммоль/л (≥ 150 мг/дл); сниженный уровень липидов высокой плотности: у юношей $< 1,03$ ммоль/л (< 40 мг/дл), у девушек $< 1,29$ ммоль/л (< 50 мг/дл); повышенное АД: САД ≥ 130 и/или ДАД ≥ 85 мм рт.ст.; повышенный уровень глюкозы крови натощак: $\geq 5,6$ ммоль/л (100 мг/дл) или ранее установленный ИЗСД

Примечание. Метаболический синдром (МС) - ожирение, артериальная гипертензия, гиперлипидемия, инсулинзависимый сахарный диабет (ИЗСД).

Раздел 6. Исследования функций желудочно-кишечного тракта

6.1. Бактериологические и химические константы

Табл. Представительство нормальной микрофлоры ЖКТ

Отдел ЖКТ

Представитель микрофлоры

КОЕ/мл

Ротовая полость и слюна

Микрококки, диплококки, стрептококки, коринебактерии, спириллы и спирохеты, веретенообразные палочки, молочно-кислые бактерии, простейшие

107-1010

Желудок

Кокковая флора, лактобациллы, бифидобациллы

$< 10^3$ - 10^4

Двенадцатиперстная кишка

Бифидофлора, молочно-кислые бактерии, фекальный стрептококк, энтерококки, лактобактерии

104-105

Подвздошная кишка

Бифидофлора, молочно-кислые бактерии, фекальный стрептококк, энтерококки, лактобактерии

103-108

Слепая и восходящая кишка

Бифидофлора, молочно-кислые бактерии, фекальный стрептококк, энтерококки, лактобактерии

4x10¹¹

Толстая кишка

Бифидофлора, молочно-кислые бактерии, фекальный стрептококк, энтерококки, лактобактерии

1-5x10¹¹

Табл. Качественный и количественный состав микрофлоры толстой кишки у здоровых детей (КОЕ на 1 г фекалий)

Наименование микроорганизма

До года

Старше года

Бифидобактерии

>10¹⁰-10¹¹

10⁹-10¹⁰

Лактобактерии

>10⁶-10⁷

10⁶-10⁷

Бактероиды

10⁷-10⁸

10⁹-10¹⁰

Молочно-кислый стрептококк

10⁷-10⁸

10⁶-10⁷

Фузобактерии

<10⁶

10⁸-10⁹

Эубактерии

10⁶-10⁷

10⁹-10¹⁰

Пептострептококки

<10⁵

10⁹-10¹⁰

Клостридии

<10⁵

<10⁵

Энтерококки

10⁵-10⁷

10⁵-10⁷

E.coli типичные гемолитические лактозонегативные

<10⁴ <10⁴ <10⁵

<10⁴ <10⁴ <10⁵

Другие условно-патогенные энтеробактерии

10⁴

10⁴

Стафилококк сапрофитный, эпидермальный

<10⁶

10⁴-10⁶

Грибы рода *Candida*

<10³

<10⁴

Табл. Бактериологический посев кала

Норма

Увеличение (кишечные инфекции)

Патогенные микробы - 0; гемолизирующая кишечная палочка - 0

Аэробные виды микроорганизмов, различных видов условнопатогенных микробов

Табл. Кишечный дисбактериоз

Увеличение

Снижение

Аэробных видов микроорганизмов (эшерихий - до 10¹¹/г), различных видов условно-патогенных микробов вплоть до преобладания

Облигатных анаэробов (в первую очередь бифидобактерий); увеличение количества аэробов (эшерихий - до 10^{11} /г), различных видов условнопатогенных микробов вплоть до преобладания

Табл. Изменения химического состава кала

Показатель, норма

Изменение

Стеркобилин. В норме - присутствует (проба Шмидта)

Увеличение: гемолитические анемии

Снижение: паренхиматозные гепатиты, холангиты

Билирубин. В норме - отсутствует, у грудных детей присутствует (проба Гаррисона)

Увеличение: ускоренная перистальтика, длительный прием антибиотиков, сульфаниламидов

Трипсин. В норме - 40-760 мг/кг кала или расщепление желатина при разведении кала до 1:20-1:80 и более (метод Швахмана)

Снижение менее 30 мг/кг - недостаточность поджелудочной железы; менее 20 мг/кг и 1:10 - муковисцидоз

6.2. Оценка функций желудка

Фракционное желудочное зондирование

Противопоказания к зондированию: язвенная болезнь желудка или двенадцатиперстной кишки в периоде обострения; сужение пищевода; состояние после желудочного кровотечения или другие осложнения; выраженная сердечно-сосудистая недостаточность; тяжелое общее состояние больного.

Методика: применяют тонкий зонд диаметром 3- 5 мм и длиной 1-1,5 м. Длину вводимого зонда определяют расстоянием от резцов до пупка. Когда зонд достигает желудка, исследователь получает тощакую порцию желудочного содержимого (около 25 мл), активно отсасывая ее с помощью шприца; вторую и третью порции получают через каждые 15 мин в течение получаса, они характеризуют базальную секрецию. Далее дается пробный завтрак или проводится лекарственная проба, в течение 1 ч получают через каждые 15 мин четыре стимулированные порции (часовое напряжение секреции).

Табл. Функции желудка

Функция

Определение

Эвакуаторная

По остатку пробного завтрака (мясной бульон по Зимницкому, или 7% капустный отвар по Лепорскому, или 0,25% раствор эуфиллина и др.), изъятых из желудка через 20 мин. Объем вводимого завтрака: 7-9 лет - 100 мл, 9-14 лет - 150 мл, 14-15 лет - 200 мл. В норме должно остаться не более 50% введенного объема

Табл. Нормы желудочного зондирования у детей 6-12 лет

Показатель

Порция

Тощаковая

Базальная

Стимулированная

Количество, мл

10-19

20-35

50-70

Общая кислотность

30-35

35-40

68-75

Свободная кислотность

10-15

16-25

40-50

Дебит-час НСІ

13-17

17-23

50-70

рН сока

-

2,0-2,4

2,4-2,7

Табл. Изменение объема желудочного сока

Гиперсекреция

Гипосекреция

Функциональная диспепсия, хронический гастрит или гастродуоденит с сохраненной и повышенной секрецией, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки

Хронический гастрит с секреторной недостаточностью, ускоренной эвакуаторной функцией желудка

Табл. Изменения общей и свободной кислотности желудочного сока

Гиперацидность

Гипоацидность

Хронические поверхностный гастрит, антральный гастрит, гиперпластический

Гипоацидность - рН более 2,5, глубокая гипоацидность -

Окончание табл. Изменения общей и свободной кислотности желудочного сока

Гиперацидность

Гипоацидность

гастрит, гастродуодениты с повышенной секреторной и кислотообразующей функциями, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки

рН более 3,0, анацидность - рН более 6,0 при суб- и атрофическом гастрите, новообразованиях желудка

Табл. Изменения цвета, запаха желудочного сока и наличия в нем слизи

Показатель

Норма

Патология

Цвет

Бесцветный

Желтый: примесь желчи; зеленый: свободная соляная кислота; красный или коричневый: примесь крови

Запах

Отсутствует

Гнилостный: при снижении соляной кислоты, застое, стенозе, распаде опухоли, гниении белков

Слизь

Небольшое

количество

В значительных количествах: гастриты, язвенная болезнь; с лейкоцитами, эпителиальными клетками, отложениями соляно-кислого гематита: гастрит, язвенный процесс, полипоз, рак

Табл. Изменения содержания пепсина в желудочном соке по Туголукову

Пепсин, норма

Увеличение

Снижение

В норме - у детей до 14 лет натощак: 3-25; в базальных порциях: 1,8-15,5; стимулированных - 34-45 г/л

Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, антральный гастрит, гипертиреоз, диабет

Хронический гипоацидный гастрит, пернициозная анемия, гипотиреоз, Аддисонова болезнь, нефрозы, интоксикации

Табл. 24-часовая рН-метрия пищевода

Функциональное срыгивание

Гастроэзофагеальный рефлюкс

рН = 4,0; продолжительность менее 4% общего времени мониторинга

рН <4,0; продолжительность более 4,2% общего времени мониторинга

Внутриполостная рН-метрия желудка

Метод исследования, направленный на определение рН внутрижелудочной среды, а не на анализ отсасываемого желудочного сока путем соприкосновения измерительного электрода рН-метрического зонда со слизистой оболочкой. Регистрируют дуоденогастральные и гастроэзофагеальные рефлюксы; производят подбор оптимальной дозы антацидных и антисекреторных препаратов. Методика: используют

зонды с датчиками, расположенными по его длине. При использовании зондов с 5 датчиками первый (дистальный датчик) располагают в двенадцатиперстной кишке, второй - в антральном отделе желудка, третий - в теле желудка, четвертый - в кардиальном отделе желудка, пятый (проксимальный) - в пищеводе. Замеры pH проводятся непрерывно в течение 30 мин до стимуляции и в течение 1 ч после стимуляции. В качестве стимуляторов секреции применяют гистамин и пентагастрин. В норме pH желудка 1,5-2,5.

Табл. Анализ pH-метрии желудка

Показатель

Результат

pH 1,5 и менее

Гиперацидный гастрит

pH 2,5 и более

Гипоацидный гастрит

pH 6,0

Анацидный гастрит

Присутствие желчи

Наличие рефлюкса

Табл. Исследование моторной функции желудка - электрогастрография

Показатель

Результат

Амплитуда колебаний 0,2-0,2 мВ

Нормокинетический тип

Амплитуда колебаний <0,2 мВ

Гипокинетический тип

Амплитуда колебаний >0,4 мВ

Гиперкинетический тип

6.3. Уреазные тесты

Хронические заболевания желудка и двенадцатиперстной кишки могут быть ассоциированы *Helicobacter pylori* (НР). Для ограждения от пагубного воздействия соляной кислоты желудка, НР, являющийся уреазопродуцентом, использует карбамид

(мочевину), синтезируемый в печени человека. Уреазную активность как *in vivo*, так и *in vitro* измеряют по наличию аммиака, выделяющегося в результате реакции ферментативного гидролиза:

Табл. Методы диагностики *Helicobacter pylori*

Метод

Методика

Бактериологический

Посев биоптата слизистой оболочки желудка на специальную среду

Морфологический

Окраска бактерий в гистологических препаратах слизистой оболочки желудка по

Гимзе, толуидиновым синим, Уортину-Стари

Цитологический

Окраска бактерий в мазках-отпечатках биоптатов слизистой оболочки желудка по

Гимзе, Граму

Полимеразная цепная реакция

Наиболее достоверный метод, анализируется кровь, кал, желудочный сок и др.

Окончание табл. Методы диагностики *Helicobacter pylori*

Метод

Методика

Скрининг-методы

Иммуноферментный анализ, экспресс-методы на основе иммунопреципитации

Уреазные методы

Campy-test, Де-Нол тест, Хелпил-тест, Аэротест, Хелик-тест, классический уреазный тест (феноловый красный и карбамид в воде)

Табл. Уреазные методы

Метод

Субстрат

Определение уреазной активности биоптата, помещаемого в среду и наблюдения индикационного эффекта

Campy-test

В качестве среды - гелеобразная агар-агаровая основа

Де-Нол тест

Раствор, содержащий лиофилизированный реагент

Хелпил-тест

Целлюлозный носитель, импрегнированный рН-индикатором и карбамидом

Определение содержания аммиака в воздухе ротовой полости одноразовыми газоанализаторами - индикаторными трубками (ИТ)

Аэротест

Определение фоновой концентрации - С1 без внесения мочевины извне; предполагает скрининг эрозивно-язвенных состояний в активной фазе

Хелик-тест

По оценке прироста концентрации аммиака в воздухе ротовой полости после приема карбамида; возможен скрининг эрозивно-язвенных состояний благодаря фиксации ИТ замещенных аминов и полиаминов (схема)

Рис. 3. Экспериментальные данные обследования пациентов (схема): ЭЯС - эрозивно-язвенное состояние; АС - прирост концентрации аммиака в воздухе ротовой полости пациента; С1 - базальная концентрации аммиака в воздухе

6.4. Оценка функций желчного пузыря и поджелудочной железы

Табл. Функции желчного пузыря

Функция

Субстрат

Накопительная

Желчь

Концентрационная

Всасывание воды

Реабсорбция

Аминокислоты, альбумин, неорганические вещества

Сократительная

Продвижение желчи по желчевыводящим путям

Функция

Субстрат

Секреторная

Слизь, ферменты, электролиты и др.

Ферментативная

Ускорение действия панкреатической липазы

Гормональная

Выделение антихолецистокинина

Регуляторная

Поддержание достаточного уровня компонентов желчи в период пищеварения

Дуоденальное зондирование

Исследование проводят для цитологического, бактериологического и биохимического исследования желчи, для отсасывания желчи при застойных явлениях в желчном пузыре, для непосредственного введения в двенадцатиперстную кишку медикаментозного препарата. Часто обнаруживаются вегетативные формы лямблий.

Противопоказания: язвенная болезнь; острый ангиохолецистит; варикозное расширение вен пищевода; приступы удушья в связи с бронхоспазмами или сердечной недостаточностью; чрезмерная возбудимость.

Методика. Вводится дуоденальный зонд диаметром 3-5 мм и длиной 1,5 м, на конце которого имеется металлическая олива с рядом отверстий; на поверхности 3 метки: первая на расстоянии 40-50 см (введение в желудок), вторая - 70 см, третья - 80-90 см (в двенадцатиперстную кишку). В качестве желчегонных раздражителей используют 20% раствор глюкозы или 25% раствор магния сульфата (0,3-0,5 мл/кг массы).

Табл. Характеристика фракционного дуоденального зондирования

Фаза

I фаза - фаза общего желчного протока (холедохусфаза)

Характеристика

Период с момента появления первых порций желчи до введения раздражителя.

Скорость выведения желчи - 1-1,5 мл/мин, время - 15-20 мин, количество - 20-30 мл

Примечание

При отсутствии желчи предполагают спазм сфинктера Одди или наличие механического препятствия оттоку желчи в дистальном отделе холедоха. Если получена пузырная желчь - гиперкинетическая дискинезия желчного пузыря. По окончании выделения желчи через зонд медленно вводят 25% раствор магния сульфата, затем зонд перекрывают на 3 мин.

II фаза - фаза закрытого сфинктера

Одди

Время от введения желчегонного раздражителя до появления новой порции желчи.

Время - 3-5 мин

При поступлении желчи до 3 мин после введения раздражителя - гипотония сфинктера Одди. Увеличение продолжительности фазы - спазм сфинктера Одди.

III фаза - порция А

От момента открытия сфинктера Одди до появления темной пузырной желчи. Время - 3-5 мин, количество - до 5 мл

Удлинение продолжительности этой фазы >8 мин - сниженный тонус желчного пузыря или гипертонус сфинктера Люткенса

IV фаза - пузырная фаза, порция В

Время выделения густой темно-оливковой желчи. Скорость выделения - 2-3 мл/мин, время - 20-30 мин, количество - 30-50 мл

При гипокинетической дискинезии желчного пузыря время удлиняется до 60 мин и больше. Количество желчи зависит от тонуса желчного пузыря. При гипотонической дискинезии желчного пузыря количество желчи порции В - 100-150 мл

V фаза - печеночная, порция С

Скорость выделения желчи золотисто-желтого цвета из печеночных ходов 1-1,5 мл в 1 мин

Табл. Оценка типа дискинезии желчного пузыря

Гипермоторный (гиперкинетический)

Гипомоторный (гипокинетический)

Скорость истечения желчи в порции А более 1,5 мл/мин, в порции В - более 3 мл/мин, в С - более 2 мл/мин, время пузырного рефлекса - от введения холецистокинетики до получения желчи в порции В - уменьшено (менее 5 мин)

Уменьшена скорость отделения желчи в порции А менее 1,5 мл/

мин, в В - менее 3 мл/мин, в С - менее 2 мл/мин, увеличиваются объем желчи В и время

пузырного рефлекса (>8 мин)

Табл. Биохимическое исследование желчи и оценка концентрационной функции желчного пузыря

Показатель, норма

Белок. В норме - порция В: 0,45 г/л; порция С: 0,14-0,27 г/л

Изменение

Увеличение в порции А: воспаление желчевыводящих путей, в порции В: холецистит, в порции С: холангит; во всех трех порциях: холецистохолангит

Желчные кислоты.

В норме - порция В: 31-84;

порция С: 10-16 мкмоль/л

Увеличение в порции С: гиперсекреция желчных кислот гепатоцитами

Снижение: секреторная недостаточность печеночных клеток

Билирубин. В норме - порция А: 174-342; порция В:

1710-3420; порция С: 85-170 мкмоль/л

Увеличение: гемолитическая желтуха, анемия Аддисона-Бирмена, малярия

Снижение: механическая желтуха, гепатиты, цирроз печени, калькулезный холецистит

Холестерин. В норме - порции А и С: 1,0-2,1; порция В: 5,210,3 ммоль/л

Увеличение: холелитиаз, гемолитическая желтуха, холецистит

Снижение: нарушение оттока желчи в двенадцатиперстной кишке

Табл. Функциональная диагностика экзокринной функции поджелудочной железы

Показатель

Норматив

Кровь:

α -Амилаза

12-32 мг/(чхмл) крахмала (по Каравею)

Липаза

Менее 160 Ед/мл (проба с трибутирином)

Трипсин

10-60 мкг/л (радиоиммунологический)

α 1-Антитрипсин

170-490 мед/мл

Моча: α -амилаза

28-160 мг/(чхмл) по Каравею, 16-64 Ед по

Велгемуту

Кал: эластаза-1

Более 200 мкг/г кала

6.5. Оценка функций тонкой и толстой кишки

Моторная функция двенадцатиперстной кишки

Методы исследования: дуоденометрия (баллонографический, безбаллонный и телеметрический методы) и электродуоденография, в практике чаще применяется клапанная манометрия. В норме величина базального давления равна $101,9 \pm 3,1$ мм вод.ст.

Переваривающая функция кишки

- Активность ферментов в кишечном соке и кале

(энтерокиназа и щелочная фосфатаза). • Исследование активности ферментов в биоптатах и

смывах слизистой тонкой кишки (методом еюнопер-

фузии).

•Нагрузочные пробы дисахаридами (лактозой или сахарозой) из расчета 2 г/кг массы тела. Перед пробой проводят 8-12-часовое голодание; проведение теста рекомендуется предварять опреде-

лением толерантности к глюкозе. Определение глюкозы в крови проводят натощак, на 15, 30 и 60 мин. Восходящая часть гликемической кривой характеризует всасывательную функцию тонкой кишки, нисходящая - утилизацию и депонирование поступивших углеводов (см. лактазная недостаточность - ЛН). Всасывательная функция кишки

Проба с нагрузкой Д-ксилозой выявляет абсорбцию углеводов слизистой оболочки проксимального отдела тонкой кишки.

Назначают Д-ксилозу из расчета 0,2 г/кг массы тела натощак после 8-часового голодания. В течение 5 ч собирают мочу, определяя экскрецию Д-ксилозы за 1, 2, 3 и 5 ч суммарно (в норме экскреция не превышает 35-40%). Детям раннего возраста определяют Д-ксилозу в капиллярной крови через 1 ч после нагрузки. В норме уровень Д-ксилозы равен 2,0 ммоль/л, при нарушенном всасывании - не более 1,1 ммоль/л.

Табл. Диагностические критерии лактазной недостаточности

Метод

Признак

Диетодиагностика

Уменьшение диспепсических симптомов («бродильная» диарея, метеоризм, вздутие кишечника, боли в животе) при переводе на безлактозную диету

рН кала

Снижение рН ниже 5,5

Общее содержание углеводов в кале

В грудном возрасте содержание углеводов в кале не $>0,25$ г% (лактозы - 0,07 г%), а у детей старше года - отсутствует. При ЛН показатели $\uparrow$

Окончание табл. Диагностические критерии лактазной недостаточности

Метод

Уровень водорода, метана или меченого ^{14}C CO_2 в выдыхаемом воздухе

Признак

При ЛН $\uparrow$ уровень водорода в выдыхаемом воздухе после нагрузки лактозой (1 г/кг массы тела, но не более 50 г) на 20 ppm (частиц на миллион)

Гликемический нагрузочный тест с лактозой

В норме в течение 60 мин после приема лактозы (1 г/кг массы тела, но не >50 г) уровень глюкозы в крови $\uparrow$ не меньше чем на 20% исходного (-1,1 ммоль/л)

Активность лактазы в биоптатах слизистой оболочки тонкой кишки

Золотой стандарт; инвазивность, сложность и высокая стоимость метода ограничивает его применение в повседневной практике

Генетическое исследование

Для первичной ЛН взрослого типа характерно наличие генов C/T-13910 и C/T-22018), расположенных на хромосоме 2q21

Оценка функций толстой кишки

Моторная функция:

♦ косвенно определяется по развернутой копрограмме в динамике (не менее 3 анализов);

♦ внутрикишечная манометрия;

♦ рентгенологические, колодинамические и эндоскопические (ректороманоскопия, колоноскопия) исследования.

Раздел 7. Исследование функций мочевой системы

7.1. Физиологические константы

Табл. Функции почек

Функции

Определение

Гомеостатическая

Почки - основной орган поддержания в организме постоянства внутренней среды

Экскреторная

Выведение из организма шлаков и чужеродных веществ

Синтетическая

Синтез ренина, эритропоэтина, активной формы витамина D, кининов, простагландинов, калликреина, брадикининов, биогенных аминов, урокиназы

Регуляторная

Регуляция водного баланса, объема крови, вне- и внутриклеточной жидкости, изменения объема выводимой с мочой воды, постоянства осмотического давления, ионного состава, кислотно-основного состояния путем экскреции водородных ионов, нелетучих кислот и оснований и др.

Табл. Количество мочи и частота мочеиспусканий у детей

Возраст

Суточный объем, мл

Число мочеиспусканий в сутки

Разовый объем, мл

До 6 мес

300-500

20-25

20-35

От 6 мес до 1 года

300-600

15-16

25-45

От 1 года до 3 лет

760-820

10-12

60-90

3-5 лет

900-1070

7-9

70-90

5-7 лет

1070-1300

7-9

100-150

7-9 лет

1240-1520

7-8

145-190

Окончание табл. Количество мочи и частота мочеиспусканий у детей

Возраст

Суточный объем, мл

Число мочеиспусканий в сутки

Разовый объем, мл

9-11 лет

1520-1670

6-7

220-260

11-13 лет

1600-1900

6-7

250-270

14-18 лет

1800-2000

4-6

250-280

Формула определения суточного количества мочи (мл) до 10 лет:

$600 + 100 \times (n - 1)$, где n - число лет.

7.2. Биохимические исследования мочи

Табл. Биохимические исследования мочи

Показатель

Содержание в системе СИ

Старая норма

Аммиак

Дети: 40-207, подростки: 10-107 ммоль/сут

(Тиц Н.У., 1986)

Дети: 560-2900, подростки: 140-1500 мг/сут

(Тиц Н.У., 1986)

Амилаза

13-51 ЕД/ч, 7-1110 ЕД/сут

(Тиц Н.У., 1986)

22-64 г/ч л (Еренков В.А., 1984)

Уропротеинограмма:

Альбумины 20%; α 1-глобулины 20%; α 2-глобулины 12%; β -глобулины 43%; γ -глобулины 8%

β 2-Микроглобулин

0-250

мкг/л

Галактоза

Новорожденные: менее 3,33, подростки: менее 0,22 ммоль/л

Новорожденные: менее 600, подростки: 400 мг/л

Гидрооксипролин

1-5 лет: 0,2-0,5, 6-14 лет: 0,3-1,7; подростки: 0,110,32 ммоль/сут

(Шараев П.Н., 1980)

1-5 лет: 20-65,

6-14 лет: 35-180; подростки: 15-55 мг/сут

(Шараев П.Н., 1980)

Показатель

Содержание в системе СИ

Старая норма

Диастаза

16-64 ед.

28-160 грам/чл

Калий

3-14 лет: 36-46 ммоль/сут (Игнатова М.С., 1989)

3-14 лет: 1500-1920 мг/

сут (Игнатова М.С., 1989)

Кальций

3-14 лет: 1,5-4 ммоль/сут

(Игнатова М.С., 1989)

3-14 лет: 50-150 мг/сут

(Игнатова М.С., 1989)

Креатинин

3-14 лет: 2,5-15 ммоль/сут

3-14 лет: 0,3-1,9 мг/сут

Медь

0,2-0,8 мкмоль/сут (Тиц Н.У., 1986)

12,7-50,8 мкг/сут

(Тиц Н.У., 1986)

Мочевая кислота

4,8-6 ммоль/сут (Таболин В.А., 1989)

0,8-1,0 г/сут

(Таболин В.А., 1989)

Мочевина

до 2 лет: 33-133, 3-7 лет: 133-200 ммоль/сут (Еренков В.А., 1984)

до 2 лет: 2-8, 3-7 лет:

12-20 г/сут (Еренков В.А., 1984)

Натрий

3-14 лет: 62-100 ммоль/сут (Игнатова М.С., 1989)

3-14 лет: 1,4-2,4 г/сут

(Игнатова М.С., 1989)

Оксалаты

90-135 ммоль/л (Игнатова М.С., 1989)

11,4-1,8 г/сут (Игнатова М.С., 1989)

Фосфор неорганический

3-14 лет: 19-32 ммоль/сут

(Игнатова М.С., 1989)

3-14 лет: 0,59-9,9 г/сут

(Игнатова М.С., 1989)

Хлориды

До 1 года: 2-10, 1-14 лет: 15-40 ммоль/сут

(Тиц Н.У., 1986)

До 1 года: 0,07-0,35 ут,

1-14 лет: 0,53-1,4 г/сут

17-кетостероиды

до 6 лет: 10,4-13,9, 12 лет и старше: 17,3-34,7 мкмоль/сут

Табл. Изменения креатинина в моче

Увеличение

Снижение

Акромегалия, сахарный диабет, гипофизарный гигантизм, гипертиреоз, инфекционные болезни, мышечные дистрофии

Поражение почек, гипотиреоз, дерматомиозит, мышечная атрофия и дистрофия, миотония, лейкоз

Табл. Изменения 17-кетостероидов в моче

Увеличение

Снижение

Адреногенитальный синдром, гиперальдостеронизм, синдромы Тернера, Иценко-Кушинга, диэнцефальные поражения

Гипогонадизм, болезнь Аддисона, полиневропатия, гипотиреоз, почечная недостаточность

7.3. Специальные исследования мочи

Табл. Количественные пробы выявления скрытой лейкоцити эритроцитурии

Проба

Проба Нечипоренко (в 1 мл мочи)

Лейкоциты

Девочки - до 4000 Мальчики - до 2000

Эритроциты

До 1000

Цилиндры

Отсутствуют

Проба Амбурже (за 1 мин)

Девочки - до 2000 Мальчики - до 1500

До 1000

До 200

Проба АддисаКаковского (за сутки)

До 2 000 000

До

1 000 000

До 50 000

Трехстаканная проба

Проводится с целью топической диагностики и выяснения источника гематурии и лейкоцитурии. Методика: пробу проводят в утренние часы без предварительного туалета наружных половых органов. В 1-ю емкость больной начинает мочиться, во 2-ю - продолжает (средняя струя мочи), в 3-ю - заканчивает последнюю порцию.

Результаты имеют относительное значение.

Табл. Изменения в порциях трехстаканной пробы

Первая

Вторая

Третья

Патология наружных половых органов

Патология нижних отделов мочевыводящих путей (уретрит)

Патология мочевого пузыря (цистит)

Табл. Уроцитограмма (формула мочевого осадка)

Изменение

Патология

Увеличение лимфоцитов

Системная красная волчанка, дисметаболические нарушения, уролитиаз

Увеличение нейтрофилов

Пиелонефрит, инфекция мочевыводящих путей, туберкулез

Увеличение мононуклеаров

Гломерулонефрит, интерстициальный нефрит

Увеличение эозинофилов

Аллергические заболевания и состояния

Методика: проводится при лейкоцитурии более 10 в поле зрения, результат соответствует лейкоцитарной формуле крови.

Табл. Бактериологическое исследование мочи (моча на стерильность)

Методика

Бактериурия

Исследование средней порции утренней мочи (5-10 мл), собранной в стерильную посуду при естественном мочеиспускании после туалета наружных половых органов. Проводят идентификацию возбудителя, подсчет количества микробных тел в единице объема и определение чувствительности выделенных бактерий к антибактериальным препаратам

Достоверная - 100 000 и

более микробных тел/мл мочи, для детей первого года жизни - 50 000 микробных тел/мл мочи. Выделение протей, клебсиеллы, палочки сине-зеленого гноя с любым

микробным числом всегда свидетельствует о наличии патологии

Табл. Билирубинурия

Положительный (1+, 2+, 3+) результат

Вирусный гепатит, синдромы Дубина-Джонсона и Ротора, атрезия и закупорка желчного протока, внепеченочная обтурационная желтуха, холелитиаз

Табл. pH мочи pH мочи Щелочная моча Кислая моча В норме - слабокислая, реже - нейтральная. До 1 года: 5,4-7,8, старше 1 года: 5-7

Синдром де Тони-Дебре-Фанкони, метаболический алкалоз, гипокалиемия, пилоростеноз гипертрофический Нефропатия гипокалиемическая, инфекции мочевыводящих путей, почечная недостаточность, туберкулез почек, экссудативно-катаральный диатез, сахарный диабет Табл. Глюкозурия Положительный (+) результат Сахарный диабет, кома диабетическая, синдром Иценко-Кушинга, мальабсорбция глюкозы-галактозы, гликоглицинурия, гемохроматоз, острый тяжелый панкреатит, акромегалия, сепсис, синдром де Тони-Дебре-Фанкони, тиреотоксикоз, цистиноз, синдром Альпорта, кишечный токсикоз Ложноположительный результат На фоне приема пищевых продуктов и лекарственных препаратов (салициловая кислота, кофеин, фенацетин, танин, антипирин, сenna, ревень, сахарин)

Табл. Ацетонурия Положительный 2+, 3+) результат

Ацетонемический криз; богатое жирами безуглеводное питание, кома диабетическая, сахарный диабет тяжелой формы, недиабетический кетоацидоз, гликогеноз I, III и IV типов; недостаточность фруктозо-1,6-дифосфатазы, тиреотоксикоз, синдром Дебре

7.4 . Функциональные пробы почек Проба Зимницкого

Методика: собирают 8 трехчасовых порций мочи в течение суток, определяют объем и относительную плотность мочи в каждой порции, учитывают объем выпитой жидкости.

Табл. Интерпретация пробы Зимницкого Функция

Концентрационная функция. В среднем - относительная плотность от 1015 до 1025

Откл Гиперстенурия (во всех порциях мочи $\uparrow$ 1030): гиповолемические состояния, мочекислый диатез,

сахарный диабет нение Гипостенурия (во всех порциях мочи $\downarrow$ /1008): тяжелый пиелонефрит, тубулопатии; изостенурия (1008-1010): пиелонефрит, хроническая почечная недостаточность Выделительная функция.

Суточный диурез составляет 65-75% выпитой жидкости

Увеличение: рассасывание отеков, транссудатов и экссудатов, сахарный и несахарный диабет; схождение отеков, прием диуретиков, неуточненный прием жидкости (фрукты и др.) Снижение: острая почечная недостаточность, закупорка мочевыводящих путей; задержка жидкости, отеки; большие экстраренальные потери (высокая температура в помещении, рвота, жидкий стул)

Суточный (циркадный) ритм - дневной диурез преобладает над ночным, составляя 2/3 от суточного диуреза

Преобладание ночного диуреза над дневным диурезом - никтурия: ранний признак почечной недостаточности, пиелонефрит, гломерулонефрит

Функция Отклонение Способность почек Нарушение: заболевания почек, почечная к концентрации и недостаточность разведению - сохр- ненная способность: разница между максимальной и минимальной плотностью в 8-12 ед.

Табл. Исследование канальцевых функций почек

Канальцевая реабсорбция Проксимальные канальцы Дистальные канальцы

Калий и натрий в моче, фосфаты, аминокислоты мочи Альбумины мочи, уровень экскреции β_2 -микроглобулина Титруемая кислотность, рН мочи, ацидоаммиогенез

Табл. Изменения суточного объема мочи В сторону увеличения

В сторону уменьшения Полиурия (суточный диурез повышен в 2 раза у детей; более 2 л у подростков): нефросклероз, сахарный и несахарный диабет, гиперпаратиреоз, рассасывание отеков, транссудатов и экссудатов; прием больших количеств жидкостей в период выздоровления после лихорадочных состояний, первичный альдостеронизм Олигурия (суточный диурез до 1/3 от физиологической нормы - у

детей; менее 500 мл - у подростков): острая почечная недостаточность, недостаточный прием жидкостей, лихорадка, недоедание, рвота, диарея, токсикозы, болезни сердца. Анурия (отсутствие выделения мочи или суточный диурез менее 1/15): острая почечная недостаточность, тяжелые нефриты, закупорка мочевыводящих путей, большая потеря жидкости, рефлексорно (при менингитах, вульвитах, отравлениях тяжелыми металлами, тетании, перитоните)

Проба Реберга Методика: утром ребенок мочится и выпивает стакан воды. Через час у него берут кровь для определения уровня креатинина. Еще через 1 час собирают мочу. Полученное за 2 часа количество мочи измеряют и определяют в ней концентрацию креатинина. Табл. Интерпретация пробы Реберга

Раздел 8. Исследование функций эндокринных желез

8.1. Нарушение функций эпифиза, гипоталамуса и гипофиза

Табл. Серотонин (5-окситриптамиин)

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В крови -

0,110,45 мкмоль/л

(0,020,08 мкг/мл)

Карциноидный синдром, доброкачественная опухоль, демпинг-синдром, острая кишечная непроходимость, муковисцидоз, острый инфаркт миокарда

Паренхиматозное заболевание печени, холецистит, острый лейкоз, обострение хронического лейкоза, синдром Дауна, наличие фенилкетонурии, болезнь Верльгофа

Табл. Тиреолиберин (тиротропин-рилизинг гормон - ТРГ)

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В плазме - 7-33 нг/мл

Первичный и вторичный гипотиреоз

Гипертиреоз

Табл. Адrenокортикотропный гормон (АКТГ; кортикотропин)

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В плазме - 2,2-22 пмоль/л

(10-100 пг/мл)

Болезни Иценко-Кушинга,

Аддисона, врожденная гиперплазия надпочечников, синдром Нельсона

Вторичная недостаточность надпочечников, опухоли

надпочечников

Табл. Антидиуретический гормон (АДГ, вазопрессин)

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В плазме - 1,4-3,8 пг/мл

Опухоли мозга, пневмония, туберкулез легких, туберкулезный

менингит, сердечная недостаточность, токсикоз беременности

Несахарный диабет, нефротический синдром

Табл. Гонадотропные гормоны

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В моче - юноши: 4-15, девушки: 7-60 МЕ/сут

При кастрации, иногда при мужском псевдогермафродитизме

При лечении эстрогенами

Табл. Лютеинизирующий гормон (ЛГ)

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В сыворотке - 6-23 мЕД/мл; девушки: 30-200 мЕД/мл

Первичная дисфункция гипофиза и половых желез, синдром Штейна-Левенталя

Нарушение функции гипофиза и гипоталамуса, недостаточность половых желез, прием прогестерона, дигоксина, больших доз эстрогенов

Табл. Пролактин (лютеотропный гормон - ЛТГ)

Норма

Гиперпродукция

В плазме - юноши: 0,4-10 нмоль/л (718 нг/мл); девушки: 6-24 нг/мл; новорожденные - уровень в 10 раз выше

Опухоль гипофиза, аменорея, гипоталамогипофизарные нарушения, первичный гипотиреоз, невротическая анорексия, поликистоз яичников, почечная недостаточность, эктопическая продукция гормонов, действие больших доз эстрогенов, применение пероральных контрацептивов, резерпина, морфия

Табл. Окситоцин

Норма

Гипопродукция

В плазме <3,2 мЕД/мл

Стресс и психические факторы

Табл. Тиреотропный гормон (ТТГ, тиреотропин)

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В плазме - новорожденные: <20; дети и подростки: 0,4-4,0 мЕД/л

Первичный гипотиреоз, тиреоидит Хашимото, подострый тиреоидит, эктопическое образование тиреотропина, введение препаратов лития, йодита калия, тиреолиберина

Вторичный гипотиреоз, аденома щитовидной железы, аутоиммунный тиреоидит с клиническими проявлениями гипертиреоза

Табл. Фолликулостимулирующий гормон (ФСГ; фоллитропин)

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В сыворотке - дети до 11 лет:

менее 2, в пубертатном

периоде: 2-12 мЕд/мл

Первичная недостаточность яичников, дисфункция сперматогенеза, алкоголизм, синдром Клайнфельтера, синдром Шерешевского Тернера, кастрация, менопауза

Недостаточность яичников, гипофункция гипоталамуса, невротическая анорексия, рак предстательной железы, гемохроматоз, серповидно-клеточная анемия, действие эстрогенов, контрацептивов

8.2. Нарушение функций щитовидной и паращитовидных желез

Табл. Кальцитонин (КТ, тиреокальцитонин)

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В сыворотке новорожденных: 77-580 нг/л, подростки: <29,2 пмоль/л

(<100 пг/мл)

Передозировка витамином D, почечная недостаточность,

пернициозная анемия, алкогольный цирроз печени, синдром

Золлингера-Эллисона, рак легкого, молочной железы

С возрастом

Табл. Тиреоглобулин

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В сыворотке - 100-260 нг/л (1026 мкг%)

Опухоли щитовидной железы, гипертиреоз, подострый тиреоидит

После операционного лечения рака щитовидной железы

Табл. Тироксин (Т4; тетраiodтиронин)

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

Новорожденные - 100-250 (8-20); дети - 58-154

(4,5-12); подростки: 64-141 нмоль/л

(5-11 мкг%)

Гипертиреоз, повышение уровня тироксинсвязывающего глобулина, гепатит, ожирение, острый тиреоидит, йодная нагрузка

Гипотиреоз, понижение уровня тиро-

зинсвязывающего глобулина, пангипопитуитаризм

Табл. Трийодтиронин (Т3)

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В сыворотке: 1,77-2,93 нмоль/л

(1,15-1,90 мг/л)

Гипертиреоз, Т3-тиреотоксикоз, зоб с дефицитом йода

Гипотиреоз, действие дексаметазона, салицилатов

Табл. Тироксинсвязывающий глобулин (ТСГ)

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

220-510 нмоль/л (13-30 мг/л)

Вирусный гепатит, острая перемежающаяся порфирия, гипотиреоз

Стрессы и тяжелые заболевания, нефротический синдром, гипофункция яичников, акромегалия

Табл. Варианты оценки функций щитовидной железы

Заболевание

ТТГ

Т4

Т3

Субклинический тиреотоксикоз

↓

↑

↑

Т3-тиреотоксикоз

↓

Норма

↑

Окончание табл. Варианты оценки функций щитовидной железы

Заболевание

ТТГ

T4

T3

Тиреотоксикоз

↓

<0,1 МЕ/л

↑

↑

Вторичный гипотиреоз

Норма

↓

↓*

Первичный гипотиреоз

↑

>20 МЕ/л

↓

↓*

Субклинический гипотиреоз

↑

5-20 МЕ/л

Норма

Норма

Примечание: * - не является индикатором гипотиреоза.

Табл. Неспецифические показатели при дисфункции щитовидной железы

Лабораторный показатель

↑АЛТ, γ-глутамилтрансферазы, щелочной фосфатазы Гипербилирубинемия

Незначительная гиперкальциемия Глюкозурия

Табл. Неспецифические показатели при гипотиреозе

Лабораторный показатель

↑ креатинкиназы, АСТ, ЛДГ Гиперхолестеринемия Анемия нормохромная, нормо- или макроцитарная Гипонатриемия

Табл. Неспецифические методы при гиперпаратиреозе

Лабораторный показатель

Гиперкальциемия (>3 ммоль/л)

Гипофосфатемия ($>2,25$ ммоль/л)

↑ активности щелочной фосфатазы (>12 ед.)

↑ экскреции кальция с мочой (>160 мг)

Возможное ↑ экскреции фосфора с мочой (>3 г)

Резко+ проба Сулковича (на наличие кальция в моче).

Табл. Паратиреоидный гормон (паратгормон, паратиреин)

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В сыворотке - Nконцевые фрагменты:

230-630 пг/мл; Sконцевые фрагменты:

20-70 мкэкв/мл;

общее содержание: 4-9 мкэкв/мл; иммунореактивный гормон:

3 мкг/л; интактный гормон: 20-65 пг/мл

Первичный и вторичный гиперпаратиреоз, эктопическая секреция

паратгормона, псев-

догипопаратиреоз, дефицит вит. Д,

флюороз, синдром Золлингера-Эллисона, псевдоподагра, травма спинного мозга, семейный медуллярный рак

щитовидной железы

Гипопаратиреоз после тиреоэктомии, гиперкальциемия при отсутствии недостаточности и гиперпаратиреоза, саркоидоз, гипертиреоз

Табл. Изменения кальция

Гиперкальциемия

Гипокальциемия

Гипопаратиреоз, гиперкальциемия, гипервитаминоз Д, нефропатия гиперкальциемическая, алкалоз респираторный, синдромы ИценкоКушинга, Бартера, феохромоцитомы, тиреотоксикоз, гипернефрома, болезнь Бехтерева, акромегалия, пневмония плазмоклеточная

Гиперпаратиреоз, дефицит витамина Д, хроническая почечная недостаточность, атрезия почечных протоков, нефронафтиз, панкреатиты, кишечный токсикоз, гипопропротеинемия

8.3. Нарушение функций надпочечников

Табл. Адреналин

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В плазме: 1,912,46 нмоль/л

(0,0350,045 мкг%)

Феохромоцитома, нейробластома, ганглионеврома, гипертония, гипергликемия, инфаркт миокарда, маниакально- депрессивный психоз, инфекционные болезни Коллагенозы, острые лейкозы, поражение гипоталамуса, миастения, синдром Иценко-Кушинга, гипогликемия

Табл. Альдостерон

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В плазме - новорожденные: 0,14-1,66

(5-60);

дети: 0,142,22 нмоль/л (5-80 нг%)

Первичный альдостеронизм (синдром Конна), гиперплазия надпочечников, сердечная недостаточность, цирроз печени, отеки с задержкой натрия, гепатиты, хронический пиелонефрит, гипертония

Болезнь Аддисона, гипоальдостеронизм, сердечные отеки, эклампсия, сахарный диабет, синдром Тернера

Табл. Гидрокортизон (кортизол)

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В плазме: утром - дети: 0,03-0,7 (10-240), подростки: 0,140,64 мкмоль/л (60-240 мкг/л)

Болезнь ИценкоКушинга, аденома и рак надпочечников, синдром эктопической продукции АКТГ, сахарный диабет

Болезнь Аддисона, адреногенитальный синдром, гипопитуитаризм, заболевания печени

Табл. 11-Дезоксикортикостерон (ДОКС)

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В сыворотке утром: 130373 пМ/л или

124-409 пмоль/л

Адреногенитальный синдром; с 23-й нед беременности и особенно к моменту родов
К вечеру в 2 раза; угнетение секреции АКТГ, дексаметазоном

Табл. Дофамин

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В плазме -

Те же, что у других кате-

Те же, что у других

менее

холаминов, но более

катехоламинов, пар-

888 пмоль/л

возрастает при гиперто-

кинсонизм

ническом кризе

Табл. 17-Кетостероиды (17-КС)

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В плазме -0,864,32 мкмоль/л (25-125 мкг%)

Опухоль коры надпочечников, диэнцефальные нарушения, акромегалия, сахарный диабет, тестикулярная опухоль, введение тестерона, АКТГ, опухоль яичников, гиперплазия надпочечников

Болезнь Аддисона, пангипопитуитаризм, опухоль гипофиза, гипотиреоз, сердечная недостаточность, бронхиальная астма, инфекционные заболевания, нефроз, цирроз печени

Табл. Кортикостерон (глюкокортикоид)

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В плазме - 3,8-66,5 нмоль/л (0,13-2,3 мкг/100 мл)

Адреногенитальный синдром с дефицитом 17- α -гидроксилазы, врожденный дефицит 18-гидроксилазы, аденома надпочечников

После приема

АКТГ

Табл. Норадреналин

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В плазме -38,4-

Физическая нагрузка,

Фенилпирови-

4,48 нмоль/л

эмоциональный стресс,

ноградная олигоф-

(0,065-

маниакальное возбуж-

рения

0,081 мкг%)

дение

Табл. 11-Оксикортикостероиды (11-ОКС)

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В плазме: 130-230 мкг/л

Конец беременности, после хирургического вмешательства, мышечные нагрузки, эмоциональные реакции, гиперкортицизм

Болезнь Аддисона, вторичная надпочечниковая недостаточность, гипофункция

гипофиза, бронхиальная астма

Табл. 17-Оксикортикостероиды (17-ОКС)

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В плазме - юноши:

193-524 (7-19);

девушки: 248-579 нмоль/л

(9-21 мкг%)

Болезнь Иценко-Кушинга, аденома надпочечников, после хирургического вмешательства, тиреотоксикоз, ожирение, стресс, тяжелая гипертензия, акромегалия

Болезнь Аддисона, гипопитуитаризм, гипотиреоз, врожденная гиперплазия надпочечников

Табл. Прогестерон

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В сыворотке -

Врожденная гиперплазия над-

Угроза выки-

мальчики:

почечников, липидоклеточная

дыша, синдром

0,11-0,26;

опухоль яичников, пузырьный

галактореи -

девочки

занос, хорионэпителиома

аменореи

0-0,3 нг/мл

яичников

Табл. 17-Оксипрогестерон

Норма

Гиперпродукция

В сыворотке у детей - 0,1-2,7 нмоль/л

Врожденная гиперплазия надпочечников, опухоль яичников или надпочечников

Табл. Ренин

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В плазме -

2,1-4,3

лежа; 5,013,6 нг/млч стоя

Вторичный гиперальдостеронизм, ренинсекретирующая опухоль, синдром Бартера, сужение почечной артерии, цирроз печени, нефроз, сердечная недостаточность, гипокалиемия, недостаточность коры надпочечников

Первичный гиперальдостеронизм,

рак надпочечников, поражение паренхимы почек, гиперкалиемия, синдром Ледда, прием солодкового корня или минералокортикоидов

8.4. Нарушение функций половых желез

Табл. Методы исследования функции половых желез

Девочки

Мальчики

Цитологическое исследование влагалищного отделяемого при половом инфантилизме и нарушениях менструального цикла

Исследование спермы у мальчиков пубертатного периода при гипогонадизме

При псевдогермафродитизме и дисгенезии гонад

Половой хроматин в мазках, взятых со слизистой оболочки полости рта (в клеточных ядрах цианофильная глыбка хроматина - тельце Барра)

Половой хроматин содержится более чем в 10% ядер

Половой хроматин содержится не более чем в 10% ядер

Хромосомный набор (кариотипирование) в клетках костного мозга, лейкоцитах периферической крови, фибробластах кожи

46 XX

46 XY

Табл. Дегидроэпиандростерон (ДЭА)

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В сыворотке - дети: <2 (0,74); юноши: 4,310,8 (1,7-4,2); девушки: 5,2-13,5 нмоль/л

(2,0-5,2 нг/мл)

Андрогенитальный синдром, гирсутизм,

поликистоз яичников, опухоли надпочечников

С возрастом у мужчин и женщин, гиперлипидемия, псориаз, психоз

Табл. Прегнандиол

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В моче у детей: $<0,3$ -0,9, мальчики - 10-15

лет: 0,3-2,2, девочки: 0,33,7 мкмоль/сут

У мужчин: феминизирующая опухоль коры надпочечников; у девушек:

преждевременное половое созревание, хорионэпителиома, врожденная гиперплазия

Недостаточность плаценты, смерть плода, преэклампсия, недостаточность функции

яичников, гипертоническая болезнь и хронический нефрит у беременных

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

надпочечников, опухоль яичников, лютеиновая киста яичников

Табл. Тестостерон

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В сыворотке - дети: 0,20,7 нмоль/л; юноши: 13-41

(400-1200),

девушки: 1-4,2 нмоль/л (30-120 нг)

Продуцирующая тестостерон опухоль, преждевременное половое созревание и гиперплазия надпочечников у мальчиков, заболевание трофобласта во время беременности, феминизация, синдром Штейна-Левенталя, идиопатический гирсутизм, вирилизирующая опухоль яичников

Синдром ИценкоКушинга, крипторхизм, первичный и вторичный гипогонадизм, импотенция, синдром Клайнфельтера, синдром Дауна, уремия, печеночная недостаточность, синдром Калмана

Табл. Эстрадиол общий (E2)

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В сыворотке - мальчики: 2-20, девочки: 0-300 нмоль/сут

Феминизация у детей, эстрогенпродуцирующая опухоль, гинекомастия, цирроз печени

Первичный и вторичный гипогонадизм, синдром Тернера

Табл. Эстрогены

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В сыворотке

Опухоль яичников и

Недоразвитие яични-

детей менее

яичек, коры надпочечников, гипопитуитаризм,
30 нг/мл
чечников, хорионэпигипофункция коры
телиома
надпочечников

8.5. Нарушение эндокринной функции поджелудочной железы Табл. Глюкагон

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В плазме - 30-120 нг/л

Сахарный диабет, почечная недостаточность, глюкагонома, гиперлипопротеидемия, тяжелый стресс, инфекционные болезни, семейная гиперглюкагонемия, лечение глюкокортикоидами, инсулинома

Муковисцидоз, хронический панкреатит,

после панкреатэктомии

Табл. Инсулин

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В сыворотке натощак - 29-181 пмоль/

л (4-25 мкЕ/ мл)

Инсулинома, хронические заболевания печени, акромегалия, синдром

Кушинга, нарушение толерантности к фруктозе и галактозе, ожирение, дистрофическая миотония

Сахарный диабет, диабетическая кома, гипопитуитаризм

Табл. С-пептид

Норма

Гиперпродукция

Гипопродукция

В сыворотке - 0,7-4,1 нг/мл (0,5-2,0 мкг/л)

Инсулинома, обострение хронического панкреатита, почечная недостаточность

Искусственная гипогликемия, сахарный диабет

Табл. Лабораторные методы исследования

Метод исследования

Гиперфункция

Гипофункция

Кровь - глюкоза натощак в капиллярной крови. В норме у детей до года: 1,65-4,16, старше года: 3,6-5,6, подростки: 3,3-5,5 ммоль/л

Гиперинсулинизм - гипогликемия

Сахарный диабет при $\uparrow$ уровня сахара $>6,1$ ммоль/л или в течение дня случайное $\uparrow$ от 11,1 ммоль/л и более

Метод исследования

Стандартный глюкозотолерантный тест - глюкоза в крови натощак, дают глюкозу 1,75 г/кг

(не $>7,5$ г), далее определение глюкозы через 1 и 2 ч. В норме через 1 ч подъем сахара не $>8,9$,

через 2 ч не $>7,8$ ммоль/л

Гиперфункция

Низкий исходный уровень, «плоская» сахарная кривая: подъем уровня сахара через 1 ч

<30%

Гипофункция

Сахарный диабет - в одной из нагрузочных точек должно быть >11,1 ммоль/л

Моча - глюкоза, ацетон. В норме результат отрицательный

Сахарный диабет - глюкозурия, при декомпенсации - ацетон +; для определения компенсации - оценка глюкозурического профиля

Раздел 9. Исследования биологических жидкостей

9.1. Оценка ликвора

Методика: исследование цереброспинальной жидкости проводят с помощью спинномозговой пункции в положении больного лежа на боку или сидя. Местом для пункции у детей старшего возраста являются промежутки между LIII и LIV и между LII и LIII, у детей раннего возраста - ниже LIII.

Табл. Состав цереброспинальной жидкости (ликвора) в норме

Наименование До 14-го дня С 14 дня до 3 мес

4-6 мес

Старше 6 мес

Подросток

Давление лежа, мм

H₂O

До 80

До 100

100-150

100-200

Количество, мл

5

10-30

40-60

150-200

100-150

Цвет и прозрачность

Может быть ксантохромная, кровянистая

Бесцветная и прозрачная

pH

7,34-7,35

7,35-7,8

Белок, г/л

0,4-0,8

0,2-0,5

0,18-0,36

0,16-0,24

0,2-0,3

Цитоз в 1 мкл

3-30 лимфоцитов и единичные нейтрофилы

3-25 преимущественно лимфоцитов

3-20

лимфоцитов

3-10 лимфоцитов

0-2

лимфоцитов

Окончание табл. Состав цереброспинальной жидкости (ликвора) в норме

Наименование

До 14-го

дня

С 14 дня до 3 мес

4-6 мес

Старше 6 мес

Подросток

Проба Панди

от + до ++

- или +

Редко +

-

Глюкоза, ммоль/л

1,7-3,9

2,2-3,9

2,2-4,4

2,8-3,9

Табл. Характеристика ликвора при патологии головного мозга

Признак

Гидроцефалия

Энцефалит

Менингит серозный

Менингит гнойный

Кровоизлияние

Давление

tt

t

t

tt

t

Цвет

-

-

-

Желтый

Ксантохромия

Прозрачность

Прозрачная

Прозрачная

Прозрачная

Мутная

Мутноватая

Белок

t

t

tt

t

Цитоз

t

tt

ttt

t

Вид клеток

Лимфоциты

Лимфоциты

Лимфоциты

Нейтрофилы

Эритроциты

Проба Панди

-

+

+

+

+

Табл. Изменения количества белка

Показатель

Патология

По степени нарастания

Серозный менингит, туберкулезный менингит, гнойный менингит, компрессия спинного мозга

Клеточно-белковая диссоциация

Менингит, энцефалит, полиомиелит

Белково-клеточная диссоциация

Опухоли головного и спинного мозга, абсцесс мозга

Табл. Плеоцитоз

Показатель

Патология

Плеоцитоз массивный

Гнойный менингит, абсцесс головного мозга

Плеоцитоз незначительный

Энцефалит, сифилис, арахноидит, опухоль, травма, рассеянный склероз

Лимфоцитарный плеоцитоз

Туберкулезный менингит, цистицеркозный арахноидит

Нейрофильный плеоцитоз

Гнойный менингит, прорыв абсцесса в ликворные пространства

Увеличение эозинофилов

Субарахноидальные кровоизлияния, туберкулез, сифилис, опухоли, цистицеркоз головного мозга

Увеличение плазматических клеток

Энцефалит, туберкулезный менингит

Увеличение макрофагов

После кровотечения, воспалительный процесс

Увеличение эпителия

Злокачественные новообразования

Табл. Изменения количества глюкозы

Увеличение

Снижение

Полиомиелит, энцефалит, сахарный диабет, опухоли, иногда: тетания, столбняк

Туберкулезный, стрептококковый и менингококковый менингиты, мозговые кровоизлияния

Табл. Изменения количества хлоридов

Увеличение

Снижение

Энцефалиты, опухоли мозга, абсцесс, эхинококк, рассеянный склероз, нефрит

Менингит, опухоли мозга, все состояния с гипохлоремией

9.2. Оценка слюны и пота

Табл. Функции слюнной жидкости

Функция

Субстрат

Участие в пищеварении

Формирование пищевого комка, амилалитическая активность

Защитная

Лизоцим, секреторный иммуноглобулин А и др.

Гемопоэтическая

Наличие фактора, тождественного фактору Кастла, и др.

Табл. Состав слюны в норме

Показатель

Норма

Количество

1000-1500 мл/сут у взрослого

Относительная плотность

1002-1008

pH

6,9-7,9

Белок

0,2-0,4 г/л

Аммиак

1,2-6,0 мкмоль/л

Фосфор

3,2-8,0 ммоль/л

Лизоцим

5,2-24,4 ммоль/л

Секреторный иммуноглобулин А

0,25±0,04 г/л

Табл. Натрий и хлор слюны и пота

Показатель, норма

Изменение

Натрий слюны (натошак). В норме - 5-35 ммоль/л

Увеличение (более 20 ммоль/л): муковисцидоз

Хлор и натрий в поте. В норме - 5-35 ммоль/л

Увеличение: муковисцидоз (более 40 ммоль/л - у детей младшего возраста, более 60 ммоль/л - у детей старшего возраста), болезнь Аддисона, меконинальный илеус, пангипопитуитаризм

9.3. Оценка миелограммы

Миелограмма - это процентное соотношение клеточных элементов костного мозга в мазках. Методика: выполняется чаще стерильная пункция. После дезинфекции и местной анестезии с помощью иглы Кассирского по средней линии на уровне II-IV ребер в области тела грудины делают прокол и забирают небольшое количество костного мозга. Более точное исследование - трепанобиопсия, проводимая под наркозом троакаром, чаще из подвздошной кости (или из метаэпифиза большеберцовой кости, у грудных детей - из пяточной кости). Из полученного пунктата выполняют мазки, подсчитывается не менее 500 всех клеток и вычисляется процент каждого вида.

Табл. Миелограмма, %

Возрастной период

Клетка

Грудной возраст

Дошкольный возраст

Школьный возраст

Ретикулярные

0-5

0-5

0,1-1,5

Бласты

-

-

0,2-1,9

Миелобласты

1-8

1-2

0,7-6,7

Микромиелобласты

1,5-11,5

2,5-11

0,2-6,4

Нейтрофильный ряд

- промиелоциты

1-8

1,5-6,0

0,5-4,0

- миелоциты

12-32

17,5-30

4,1-13,9

- метамиелоциты

9-30

15-24

7,1-19,4

Палочкоядерные нейтрофилы

9-23

9-23

4,1-18,3

Сегментоядерные нейтрофилы

1,5-10

1,0-9,5

10,7-20,6

Возрастной период

Клетка

Грудной возраст

Дошкольный возраст

Школьный возраст

Миелоциты эозинофильные

0-7

0-2,5

0,0-3,5

Метамиелоциты

0-3

0-2,5

0,0-5,7

Палочкоядерные

0-0,2

0-1,5

0,0-0,9

Сегментоядерные

0-4,0

0-1,0

0,9-5,1

Базофилы

0-2,0

0-2,0

0,0-0,6

Лимфоциты

6-16,5

10-16,5

2,0-8,0

Моноциты

0-9,0

2-8

0-0,3

Плазматические клетки

0-3

0-2

0-2

Проэритробласты

0-1

0-1

0-1,5

Эритробласты полихроматофильные

7-20

0-22

0-1,6

Нормобласты

0-4

0-4

0-4,1

Нормобласты оксифильные

0-10

1-10

0,2-7,3

Мегакариобласты

0-2,5

0-3,5

0-0,4

Промегакариоциты

-

-

0-0,2

Мегакариоциты

0-10

0-2

0-1,2

Лимфоидные клетки

-

-

0-0,6

Всего клеток эритроидного ростка

28-39,5

19-34

14,9-25,6

Миелозэритробластическое соотношение

2,0-4,5:1

2,8-4:1

2,9-5,7:1

Индекс созревания нейтрофилов

1-6,3:1

1,5-4,3:1

0,7-1,45:1

Табл. Анализ миелограммы

Показатель

Норма

Лейкоцитарно-эритробластический индекс

3:1

Количество гранулоцитов

40-60%

Количество лимфоцитов и клеток ретикулоэндотелиальной системы

10-20%

Количество моноцитов

3-5%

Количество наиболее незрелых клеток - миелобластов

<5-8%

Количество миелоцитов, палочкоядерных, сегментоядерных клеток

по 10-15%

Количество мегакариоцитов

0,5%

9.4. Оценка плевральной жидкости и мокроты

Методика. При проведении в стерильных условиях плевральной пункции используется одноразовая или многоразовая конструкции. Пунктирование проводится по верхнему краю ребра в 6-7-м межреберье среднеаксиллярной линии под местной анестезией.

Табл. Биохимические константы плевральной жидкости

Показатель

Норма

Цвет

Светло-желтый

Прозрачность

Прозрачный

Удельный вес

1,013 кг/л

рН

7,6-7,68

Вода

96,4-99,0 %

Плотные вещества

1,0-3,5 %

Белок общий

3,0-41,0 г/л

Окончание табл. Биохимические константы плевральной жидкости

Показатель

Норма

Альбумины

8,0-12,2 г/л

Глобулины

3,3-12,3 г/л

Билирубин

1,7-12,0 мкмоль/л

Мочевая кислота

113-476 ммоль/л

Холестерин

0,52-8,5 ммоль/л

Глюкоза

3,9-6,8 ммоль/л

При необходимости проводят плевральную пункцию, бактериологическое и бактериоскопическое исследование плевральной жидкости.

Табл. Характерные признаки жидкостей в плевральной полости

Эксудат (воспалительный)

Транссудат (невоспалительный)

Удельный вес > 1015 Содержание белка более 2-3% Положительная реакция Ривальта (помутнение жидкости при добавлении слабого

раствора уксусной кислоты) Наличие нейтрофилов при острых инфекциях, лимфоцитов при туберкулезе; их число обычно превышает 2000 в 1 мм³

Удельный вес <1015 Содержание белка меньше 30 г/л Число лейкоцитов меньше 2000 в 1 мм³ Преобладают мононуклеары

Серозный, серозно-фибринозный, фибринозный, гнойный, геморрагический виды

Наблюдается при застойных, отечных явлениях

Оценка мокроты

Определяют общее количество, выделяемое больным за сутки, ее общий вид (серозный, гнойный, кровянистый). При микроскопическом исследовании

у здоровых детей в мокроте могут быть лейкоциты, единичные эритроциты, клетки плоского эпителия и тяжи слизи.

При заболеваниях легких можно обнаружить в мокроте ряд образований, имеющих диагностическое значение:

- ♦ эластические волокна (продукт распада легочной ткани при туберкулезе, абсцессе);
- ♦ кристаллы Шарко-Лейдена (продукт распада эозинофилов при бронхиальной астме);
- ♦ слизистые спиралевидно закрученные образования (спирали Куршмана) при бронхиальной астме.

Проводят микробиологические исследования мокроты:

- ♦ окраска мазка по Граму, бактериологическое исследование с определением чувствительности к антибиотикам.

Раздел 10. Кислотно-щелочное равновесие, газовый и минеральный состав крови

10.1. Физиологические константы

Для срочного биохимического тестирования тяжелобольных детей с нарушениями водно-электролитного обмена определяются газы крови, электролиты (натрий, калий, хлориды и др.).

Кислотно-щелочное равновесие (КЩР) - это относительное постоянство водородного показателя (рН - от англ. power Hydrogen - «сила водорода») внутренней среды организма. Отрицательный десятичный логарифм концентрации H^+ - рН.

В норме в артериальной крови - 7,35-7,42, капиллярной - 7,37-7,45, венозной - 7,32-7,42. Границы рН, совместимые с жизнью, - 6,8-7,8. Изменения в сторону увеличения - алкалоз, снижения - ацидоз. Относительное постоянство рН крови - гомеостаз поддерживают три системы. • Комплекс буферных систем:

- ♦ гемоглобиновая система;

- ♦ белковая система;
- ♦ фосфатная система;
- ♦ бикарбонатная буферная система крови (угольная кислота - H_2CO_3 и ее соли бикарбонат натрия и бикарбонат калия).
- Дыхательная система.
- Выделительная система.

BE (от англ. base excess) - показатель, указывающий на дефицит (отрицательные значения) или избыток (положительные) оснований. В норме - 0 ± 2 ммоль/л.

Табл. Содержание бикарбонатов плазмы (норма)

Стандартный (SB)

Истинный или актуальный бикарбонат (AB)

Концентрация буферных оснований - общий (BB)

21-25 ммоль/л

19-25 ммоль/л

40-60 ммоль/л

Изменения в сторону увеличения бикарбонатов плазмы - метаболический алкалоз и респираторный ацидоз, снижения - метаболический ацидоз и респираторный алкалоз.

Величина BB (от англ. buffer base) - концентрация буферных оснований, т.е. щелочей всех четырех буферных систем крови при метаболических расстройствах изменяется значительно, при респираторных - незначительно. В стандартных условиях ($\text{pH} = 7,38$; $\text{pCO}_2 = 40$ мм рт.ст., 38°C) BB носит название нормативных буферных оснований (NBB).

Табл. Показатель равновесия кислот и щелочей - парциальное напряжение углекислого газа крови (pCO_2)

Показатель в крови

Норма

Артериальная или капиллярная

35-45 мм. рт.ст.

Венозная

45-50 мм рт.ст. Анионный разрыв $\text{Na}^+ - (\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-) = 7-16$ ммоль/л в норме.

Насыщение крови кислородом - SatO_2 (в норме 92-97%).

Табл. Парциальное напряжение O₂ в крови - pO₂

Показатель в крови	Норма
Артериальная или капиллярная	90-100 мм.рт.
Венозная	37-42 мм. рт.ст.

Табл. Средние нормы показателей кислотно-щелочного равновесия

Возраст	pH	pCO	BE	SB
11 дней-11 мес	7,42	30,3±5,8	3,3±0,4	23,3±1,3
1-3 года	7,44	30,2±1,0	2,0±0,3	21,8±0,6
4-7 лет	7,42	32,0±0,5	0,9±0,2	23,2±0,2
8-14 лет	7,41	34,6±0,7	2,0±0,2	20,7±0,2

10.2. Нарушения кислотно-щелочного равновесия

Табл. Изменения содержания бикарбонатов плазмы

Увеличение	Снижение
<i>Метаболический</i> <i>алкалоз:</i> затяжная рвота, пилоростеноз, синдромы Бартера-Конна, Кушинга, избыточная инфузия бикарбоната, диализ с бикарбонатным буфером	<i>Метаболический ацидоз:</i> гипоксические состояния, острая и хроническая почечная недостаточность, синдром дыхательных расстройств новорожденных и взрослых, тубулопатии, кетоацидотическая и лактацидемическая кома, шоковые состояния
<i>Респираторный</i> <i>ацидоз:</i> угнетение дыхания, недостаточная искусственная вентиляция легких, метаболический алкалоз	<i>Респираторный алкалоз:</i> одышка, избыточная искусственная вентиляция легких, метаболический ацидоз

Табл. Изменения в сторону увеличения анионного разрыва

Патология
Кетоацидотическая кома, лактацидемическая кома, гипоксия, шоковые состояния, отравления салицилатами и метанолом
Табл. Изменение SatO ₂ в сторону снижения - гипоксия

Патология
Дыхательная недостаточность, недостаточная искусственная вентиляция легких, шоковые состояния, недостаточное содержание O ₂ в воздухе или дыхательной смеси
Табл. Изменение pO ₂

Гипероксемия	Гипоксемия
Ингаляция кислорода, избыточная ИВЛ, гипербарическая оксигенация	Дыхательная недостаточность, недостаточная ИВЛ, шоковые состояния, недостаточное содержание O ₂ в воздухе или дыхательной смеси
Табл. Семиотика нарушений КЩР	

	Показатели КОР и их нормативные данные			
	pH	pCO ₂	SB 20-27	BE
	7,35-			
Состояние	7,45	35-45 мм рт.ст.	ммоль/л	(-2,4)-(+2,3) ммоль/л
	Патологическое изменение показателя			
	по сравнению с нормой			
Метаболический ацидоз	N - ↓- ↓↓*	N - ↓-↓↓	↓**	Значительно ↓ (дефицит оснований)
Респираторный ацидоз	N - ↓-↓↓	↑↑**	Несколько ↑	N - ↑-↑↑
Метаболический алкалоз	N - ↑- ↑↑	N - ↑-↑↑	Значительно ↑	Значительно ↑ (избыток оснований)
Респираторный	N - ↑-	↓↓	↓	N - ↓-↓↓

алкалоз	↑↑			
---------	----	--	--	--

Примечание: знак ↓ - понижение, знак ↑ - повышение; * - здесь и в колонках при наличии 3 знаков они указывают на степень нарушения показателя при изменениях КОР в таком

порядке: компенсированный (N), частично

компенсированный (↓ или ↑), декомпенсированный (↓↓ или ↑↑); ** - здесь и в колонках при наличии 1 или 2 знаков он указывает на одинаковое нарушение при всех 3 степенях нарушения КЩР.

В жизненно важных клеточных процессах, для сохранения возбудимости и проводимости в нервной, мышечной тканях необходимо поддержание трансмембранных концентраций катионов. Потребность в воде в норме составляет 35-45 мл/кг, натрия - 1,5-2 ммоль/кг, калии - 1-1,5 ммоль/кг.

10.3. Изменения минерального состава крови

Табл. Изменения натрия

Гипернатриемия	Гипонатриемия
Дегидратация гипертоническая, нейротоксикоз, синдром Бартера, синдром Конна, несахарный диабет	Гипергидратация гипотоническая, диареи, ацетонемический криз, хроническая почечная недостаточность, гипотиреоз, болезнь Аддисона

Примечание: в норме 122-152 ммоль/л. Табл. Изменения калия

Гиперкалиемия	Гипокалиемия

Ацидоз, адреногенитальный синдром, респираторный дистресс- синдром, гемолиз, нейротоксикоз, почечная недостаточность, кишечный токсикоз, гипоальдостеронизм, болезнь Аддисона, применение верошпирона, быстрое введение солевых растворов	Голодание, нефропатия гипокалиемическая, альдостеронизм, мальабсорбция, пилоростеноз, синдром де Тони-ДебреФанкони, метаболический алкалоз, применение хлортиазида и его производных, диуретиков, карбенициллина, фенотиазин, амфотерицина В
--	---

Примечание: в норме 4,0-5,0 ммоль/л. Соотношение натрия и калия 30:1.

Заключение

В настоящее время в мире отчетливо прослеживается тенденция к увеличению диагностической роли дополнительных методов в целом. В развитых странах в 60-70% случаев диагностические решения принимают с учетом данных инструментальных и лабораторных анализов. Нормальными величинами считаются такие, которые не выходят за пределы двух стандартных отклонений от среднего значения, они соответствуют 95% популяции здоровых людей. Существует множество факторов, влияющих на результаты анализов и функциональных проб, среди них: возраст, пол, раса, окружающая среда, положение тела, время взятия пробы для исследования, характер пищи, прием лекарства, степень физической активности. Клиническое значение лабораторных и функциональных тестов определяется их специфичностью, чувствительностью, а также распространенностью соответствующего заболевания. О чувствительности теста судят по проценту положительных результатов анализа среди пациентов. Для многих форм патологий в начале болезни характерны низкая чувствительность тестов и резкое повышение его уровня в более поздний период. О специфичности судят по проценту отрицательных

результатов среди лиц, не страдающих данным заболеванием. Например, тест на фенилкетонурию высокочувствителен (100%) и высокоспецифичен (99,9%). Перед назначением любых исследований необходимо оценить, насколько чувствительность, специфичность, диагностическая ценность теста адекватны поставленным задачам, в какой мере они могут способствовать правильной постановке диагноза и выбору курса лечения. Для получения достоверных результатов лабораторного исследования анализ крови или сыворотки крови следует выполнять утром, натощак, а повторение его проводить в одни и те же часы. Мочу нужно собирать после тщательного туалета половых органов в чистую, сухую посуду. До выполнения анализа ее хранят в холодном месте, используют в течение 1,5 ч после получения. Для анализа кала, особенно исследования на простейшие (лямблии, амебы), используют только утренний «теплый» кал. Естественно, до проведения зондовых, любых функциональных методов исследования ребенок не принимает лекарственных препаратов, ужин накануне должен быть легким, и исследование проводится натощак. Хелик-тест выполняется на голодный желудок или не ранее чем через 3 ч после приема пищи. Не следует забывать о том, что лабораторный анализ и функциональное исследование имеют хоть и очень важное, но, тем не менее, вспомогательное значение в общем комплексе клинического обследования больного ребенка.

Тестовые задания

1. Гипохромные микроциты характерны для всех следующих состояний, кроме:

- а) железодефицитных анемий;
- б) большой талассемии;
- в) малой талассемии;
- г) недостаточности глюкозо-6-дегидрогеназы;
- д) анемии при хронических заболеваниях.

2. Какое из нижеперечисленных утверждений об анемии при хронических заболеваниях справедливо?

- а) повышена СОЭ;
- б) повышен уровень сывороточного железа;
- в) повышена железосвязывающая способность крови;
- г) увеличены запасы железа в костном мозге.

3. Увеличение каких показателей в сыворотке крови характерно для синдрома цитолиза?

- а) ЩФ;
- б) лейцитинаминопептидазы;
- в) ЛДГ;
- г) кислой фосфатазы.

4. Все перечисленные симптомы патогномоничны для молниеносного гепатита, кроме:

- а) удлинения протромбинового времени;
- б) респираторного алкалоза;
- в) увеличения активности аминотрансфераз в 10 раз и более;
- г) гипераммониемии.

5. Время кровотечения по Дюке в норме при:

- а) тромбоцитопении;
- б) гемофилии;
- в) болезни Виллебранда;
- г) геморрагическом васкулите.

6. Для идиопатической тромбоцитопенической пурпуры (болезнь Верльгофа) характерно изменение:

- а) времени кровотечения;
- б) времени свертывания;
- в) и того, и другого;
- г) ни того, ни другого.

7. В общем анализе крови у пациента с болезнью Верльгофа выявляются следующие изменения:

- а) тромбоцитопения;
- б) нейтрофильный лейкоцитоз, ускорение СОЭ;
- в) эозинофилия, тромбоцитоз.

8. При гемофилии время свертывания:

- а) удлиняется;
- б) не меняется;
- в) укорачивается.

9. Геморрагический синдром при геморрагическом васкулите связан с:

- а) тромбоцитопатией;
- б) дефицитом факторов свертывания;
- в) патологией сосудистой стенки.

10. В полном анализе крови у пациента с геморрагическим васкулитом выявляются следующие изменения:

- а) тромбоцитопения, лимфоцитоз;
- б) нейтрофильный лейкоцитоз, ускорение СОЭ;
- в) эозинофилия, тромбоцитоз.

11. Немедленные реакции гиперчувствительности (I типа) опосредованы:

- а) C_{3+} ;
- б) IgE-антителами;
- в) нейтрофилами;
- г) плазматическими клетками.

12. Для каждого иммунодефицитного состояния подберите инфекцию, которой наиболее подвержен больной с данным иммунодефицитом:

- а) вирусная инфекция;
- б) инфекция, вызванная высоковирулентными видами бактерий;
- в) обе инфекции;
- г) ни одна из инфекций.

А. Т-клеточный иммунодефицит. Б. Общий вариабельный иммунодефицит.

В. Хронический гранулематоз. Г. Тяжелый комбинированный иммунодефицит.

13. У двухлетнего ребенка отек и гиперемия барабанной перепонки справа. Двумя наиболее похожими бактериальными возбудителями, вызывающими эти заболевания, являются:

- а) *Streptococcus pyogenes* и *Staphylococcus aureus*;
- б) *Haemophilus influenzae* и *Staphylococcus aureus*;
- в) *Streptococcus pneumoniae* и *Staphylococcus aureus*;

г) *Branhamella catarrhalis* и *Streptococcus pyogenes*.

14. При рентгенографии органов грудной клетки у двухлетнего ребенка выявлены признаки хронической пневмонии; для подтверждения диагноза необходимо провести все перечисленные исследования, кроме:

а) определения концентрации иммуноглобулинов;

б) исследования формулы крови;

в) исследования пота;

г) микробиологического исследования мокроты;

д) исследования функции внешнего дыхания.

15. Анализ зубцов и интервалов ЭКГ проводят по:

а) I стандартному отведению;

б) II стандартному отведению;

в) III стандартному отведению;

г) V_2 ;

д) V_1

16. Среднее ДАД (мм рт.ст.) у детей старше 1 года рассчитывается по формуле (n - возраст в годах):

а) $40 + 2n$;

б) $50 + n$;

в) $60 + n$;

г) $70 + 2n$.

17. У ребенка в возрасте 1 года средняя ЧСС составляет (в минуту):

а) 100;

б) 120;

в) 140;

г) 160.

18. Патогномоничными критериями метаболического синдрома является все вышеперечисленное, кроме:

а) повышенного уровня триглицеридов;

б) повышенного уровня липидов высокой плотности;

в) повышенного АД;

г) повышенного уровня холестерина;

д) повышенного уровня глюкозы крови натощак или ранее установленного ИЗСД.

19. Для гипокинетического типа дискинезии желчного пузыря характерны следующие показатели дуоденального зондирования, кроме:

а) увеличена скорость отделения желчи в порции А, В и С;

б) время пузырного рефлекса уменьшено;

в) увеличиваются объем желчи В и время пузырного рефлекса.

20. Частота мочеиспусканий в сутки ребенка 3 лет:

а) 2-3 раза;

б) 4-5;

в) 7-10;

г) 12-15.

21. Соотношение дневного и ночного диуреза у здорового ребенка:

а) 1:1;

б) 1:2;

в) 3:1.

22. Никтурией называется:

а) болезненное мочеиспускание;

б) недержание мочи;

в) редкое мочеиспускание;

г) преобладание ночной порции мочи.

23. К функциональным почечным пробам относятся:

а) проба Амбурже;

б) проба Нечипоренко;

в) проба Зимницкого;

г) проба Аддиса-Каковского.

24. Проба по Зимницкому позволяет выявить:

а) никтурию;

б) лейкоцитурию;

в) кальцийурию;

г) оксалурию;

- д) уратурию;
- е) гематурию;
- ж) протеинурию.

25. Проба по Зимницкому позволяет оценить:

- а) концентрационную;
- б) фильтрационную;
- в) секреторную;
- г) регуляторную.

26. Олигурией называется снижение диуреза от суточной нормы менее:

- а) $1/2$;
- б) $1/3$;
- в) $3/4$.

27. Девочка, 12 лет, проходит медосмотр перед поступлением в волейбольную команду. Результаты ана-

лиза мочи нормальные, за исключением $2+$ по белку при исследовании диагностическими тест-полосками. Наиболее обоснованным было бы следующее исследование:

- а) определение сывороточного креатинина и остаточного азота;
- б) определение общего белка и альбумина в сыворотке;
- в) посев мочи;
- г) исследование суточной мочи на экскрецию белка;
- д) полный анализ (ручной подсчет) утренней порции мочи.

28. Патогномоничные лабораторные признаки сахарного диабета - все перечисленное, кроме:

- а) «плоской» сахарной кривой;
- б) увеличения уровня глюкозы натощак от 6,1 ммоль/л и более;
- в) глюкозурии;
- г) увеличения уровня глюкозы по стандартному глюкозотолерантному тесту от 11,1 ммоль/л и более.

29. Все перечисленные неспецифические показатели при гипотиреозе верные, кроме:

- а) увеличения креатинкиназы, АСТ, ЛДГ;
- б) гиперхолестеринемии;
- в) анемии нормохромной, нормоили макроцитарной;
- г) гипернатриемии.

30. Не является индикатором первичного и вторичного гипотиреоза:

- а) ТТГ;
- б) T_3 ;

31. Установите последовательность патологий по степени нарастания белка в ликворе:

- а) серозный менингит;
- б) гнойный менингит;
- в) компрессия головного мозга;
- г) туберкулезный менингит.

32. Для метаболического ацидоза характерны следующие изменения, кроме:

а) снижения pH крови;

б) увеличения pCO_2 ;

в) снижения SB ;

г) дефицита оснований.

33. Все перечисленные состояния характерны для гипернатриемии, кроме:

а) дегидратации гипотонической;

б) нейротоксикоза;

в) синдрома Конна;

г) несахарного диабета.

Эталоны ответов

1 - г (характерны	7 - а;	15 -	б;	25 - а;
нормохромные эрит-	8 - а;	16 -	в;	26 - б;
роциты);	9 - в;	17 -	б;	27 - д;

2 - г;	10 - б;	18 - б;	28 - а;
3 - в;	11 - в;	19 - в;	28 - г;
4 - в (↑ аминотран-	12: А - а, Б - б,	20 - в;	30 - б;
сфераз возможно,	В - г, Г - в;	21 - в;	31 - а, г,
но их уровень значи-	13 - в;	22 - г;	б, в;
тельно ниже);	14 - д (противопо-	23 - в;	32 - б;

5 - б;	казание - возраст	24 -	а;	33 - а.
6 - а	пациента);			

Рекомендуемая литература

Заболевания органов пищеварения у детей (тонкая и толстая кишка) / под. ред. А.А. Баранова, Е.В. Климанской. - М., 1999. - 272 с.

Камышников В.С. О чем говорят медицинские анализы : справочное пособие / В.С. Камышников. - Минск: Беларуская навука, 1997. - 198 с.

Кильдиярова Р.Р. Справочник по лабораторным и функциональным исследованиям в педиатрии / Р.Р. Кильдиярова, П.Н. Шараев, Н.С. Стрелков. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 128 с.

Клинико-диагностическое значение лабораторных показателей / В.В. Долгов и др. - М.: Лабинформ, 1995. - 224 с.

Клиническая оценка лабораторных тестов / пер. с англ. под ред. Н.У Тица. - М., 1986. - 479 с.

Лифшиц В.М. Медицинские лабораторные анализы: справочник / В.М. Лифшиц, В.И. Сидельникова - М.: Триада-Х, 2002. - 312 с.

Макарова В.И. Артериальная гипертензия у детей: учеб. пособие / В.И. Макарова, Л.И. Меньшикова, Н.В. Ефимова. - Архангельск, 2010. - 64 с.

Ожегов А.М. Геморрагические заболевания у детей: учеб. пособие / А.М. Ожегов - Ижевск, 2010. - 140 с.

Педиатрия / пер. с англ. доп. гл. ред. Н.Н. Володин, науч. ред. В.П. Булатов, М.Р. Рокицкий, Э.Г. Улумбеков. - М.: ГЭОТАР, 1996. - 834 с.

Кардиология. Гематология. Пульмонология / под общ. ред. Н.А. Мухина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - Серия «Внутренние болезни по Дэвидсону»

Справочник по функциональной диагностике в педиатрии / под ред. Ю.Е. Вельтищева, Н.С. Кисляк. - М.: Медицина, 1979. - 524 с.

Сыромятников, Д.Б. Биохимические нормы в педиатрии: практический справочник / Д.Б. Сыромятников. - СПб.: Сотис, 1994. - 94 с.

Шараев П.Н. Модифицированные методы исследования показателей обмена веществ соединительной ткани / П.Н. Шараев. - Ижевск, 1980. - 16 с.

Эндокринология. Справочник педиатра / под ред. Д. Робертсона, Н. Шилковски / пер. с англ. под ред. Н.А. Геппе. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 1216 с.

Энциклопедия клинических лабораторных тестов / пер. с англ. под ред. В.В. Меншикова. - М.: Лабинформ, 1997. - 960 с.

Эрман М.В. Нефрология детского возраста в схемах и табл.х : справочное руководство / М.В. Эрман. - СПб: Спец. литература, 1997. - 415 с.

Эйберман А.С. Лабораторная диагностика в детском возрасте : учеб.-метод. пособие / А.С. Эйберман, А.Н. Тюрина, Л.С. Кац, В.И. Горемыкин. - 2-е изд., испр. и доп. - Саратов, 1992. - 44 с.