

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ
К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ
ПО ПРОПЕДЕВТИКЕ ДЕТСКИХ БОЛЕЗНЕЙ**

ЧАСТЬ I

Тула
Издательство ТулГУ
2025

УДК 616-053.2(076.5)

ББК 57.3я73

М54

Авторы:

Кузнецова Татьяна Анатольевна, д-р мед. наук, профессор
(ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет
им. И. С. Тургенева, г. Орел);

Сапожников Владимир Григорьевич, д-р мед. наук, профессор
(ФГБОУ ВО Тульский государственный университет, г. Тула);

Балко Ольга Александровна, канд. мед. наук, доцент кафедры
(ФГБОУ ВО Тульский государственный университет, г. Тула);

Епимахова Юлия Владимировна, канд. мед. наук, доцент кафедры
(ФГБОУ ВО Тульский государственный университет, г. Тула);

Терехова Юлия Юрьевна, старший преподаватель кафедры
(ФГБОУ ВО Тульский государственный университет, г. Тула)

Рецензенты:

В. В. Бурмыкин, канд. мед. наук, главный врач

ГУЗ «Детская городская клиническая больница г. Тулы»;

Т. О. Владимировна, д-р мед. наук, профессор (кафедра пропедев-
тики детских болезней и поликлинической педиатрии Северного
государственного медицинского университета, г. Архангельск)

М54 Методические разработки к практическим занятиям по пропедев-
тике детских болезней. Часть I : учебное пособие / Т. А. Кузнецова,
В. Г. Сапожников, О. А. Балко, Ю. В. Епимахова, Ю. Ю. Терехова. –
Тула: Издательство ТулГУ, 2025. – 165 с.

Предназначено для студентов III курса по специальности
31.05.02 «Педиатрия», направление подготовки 060000 «Здравоохра-
нение» и ординаторов-педиатров.

УДК 616-053.2(076.5)

ББК 57.3я73

© Авторы, 2025

© Издательство ТулГУ, 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

Тема 1. Физическое развитие детей.....	4
Тема 2. Методика исследования органов дыхания у детей и семиотика их нарушений.....	30
Тема 3. Методика исследования органов кровообращения у детей; семиотика их основных поражений.....	62
Тема 4. Методика исследования органов пищеварения у детей и семиотика их нарушений.....	94
Тема 5. Методика исследования органов мочеобразования и мочеотделения у детей; семиотика и синдромы их основных поражений.....	121
Приложение. Нормативы детского возраста.....	132
Список литературы.....	164

ТЕМА ЗАНЯТИЯ 1: ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

1. Основные показатели физического развития детей в различные периоды детского возраста.
2. Факторы, определяющие физическое развитие ребенка: эмбриональные и постнатальные (послеродовые), экзо- и эндогенные факторы.
3. Количественные границы доношенности ребенка.
4. Физиологическую убыль массы тела, ее восстановление.
5. Оценку физического развития методом "сигмальных отклонений".
5. Оценку физического развития методом центильных таблиц (распределений)
7. Эмпирические формулы оценки физического развития.
8. Периоды физического развития, неравномерность развития (периоды первой и второй полноты, первого и второго вытягивания).
9. Пропорции тела в разные возрастные периоды.
10. Акселерацию физического развития (внутриутробного и постнатального развития).
11. Основные показатели, характеризующие степень полового развития ребенка.
12. Варианты физического развития: нормотрофия, гипотрофия, паратрофия, нанизм (субнанизм), гигантизм (субгигантизм).

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ

1. Проводить антропометрию: взвешивание массы тела, измерение длины тела (стоя и сидя), измерение окружности головы, грудной клетки, плеча, бедра, голени, определение средней точки тела.
2. Дать письменно итоговую оценку физического развития курируемого ребенка.
3. Оценивать наличие отклонения физического развития детей.
4. Оценивать половое развитие ребенка по состоянию вторичных половых признаков (оволосение, мутация голоса, распределение подкожного жира, развитие грудных желез, менструальной функции)

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Мазурин А.В., Воронцов И.М. Пропедевтика детских болезней. – СПб: «Фолиант», 2009. – 1008 с.
2. Юрьев В.В., Симаходский А.С., Воронович Н.Н., Хомич М.М. Рост и развитие ребёнка. – СПб: «Питер», 2007. – 272 с.
3. Петеркова В.А., Нагаева Е.В., Ширяева Т.Ю. Оценка физического развития детей и подростков. Методические рекомендации. – М., 2017. – 74 с.
4. Оценка физического развития детей и подростков Российской Федерации: региональные шкалы регрессии массы тела по длине (часть 1). Учебное пособие. Коллектив авторов: О.Ю. Милушкина, Н.А. Скоблина, В.И. Попов и

др., Самара, 2022. – 220 с.

5. Детская эндокринология. Учебник. И.И. Дедов, В.А. Петеркова, О.А.Малиевский и др. Москва, ГОЭТАР-МЕДИА, 2016, 256 с.

9. Письмо МЗ РФ от 21.11.2017 № 15-2/10/2-8090 о направлении методических рекомендаций «Оценка физического развития детей и подростков».

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМЫ

Основными показателями физического развития ребенка являются масса тела (вес), длина тела (рост) и окружность грудной клетки, причем длина тела является наиболее устойчивым показателем физического развития, а масса тела - наиболее изменчивый признак, чем рост.

При углубленной оценке физического развития используют также ряд других показателей:

1) соматометрические (длина туловища, ног, рук, рост сидя, ширина плеч и таза, размеры головы - окружность, высота и другие, окружности плеча, предплечья, бедра, голени);

2) соматоскопические (форма грудной клетки, спины, стоп, осанка, состояние мускулатуры, жировотложение, эластичность кожи, половое созревание);

3) функциональные (жизненная емкость легких, сила сжатия кисти и др.).

Таким образом, физическое развитие является комплексным показателем состояния здоровья ребенка. Эти показатели зависят от степени и стадии дифференцировки и зрелости клеточных элементов отдельных органов и тканей, что непосредственно связано с функциональными особенностями нервной системы и эндокринного аппарата как основных регуляторов деятельности всего организма, физическое развитие ребенка формируется под влиянием наследственных факторов и факторов окружающей внешней среды. При этом факторы внешних условий и качество питания имеют решающую роль, изменяя процесс физического развития в положительную или отрицательную сторону.

Помимо особенностей морфофункционального состояния организма, при оценке физического развития в настоящее время принято определять и биологический возраст. При оценке биологического возраста у детей принимают во внимание вышеуказанные соматометрические и соматоскопические данные, сроки появления точек окостенения, сроки прорезывания молочных и постоянных зубов и их количество, наличие и выраженность признаков полового созревания.

Темпы физического развития могут различаться у детей, проживающих в разных климато-географических зонах, в городе и сельской местности.

Техника антропометрических измерений

Все измерения показателей физического развития детей проводятся в утренние часы в одно и то же время стандартными инструментами на

обнаженном ребенке.

Рост (длину тела) у детей до 2 лет измеряют горизонтальным ростометром в виде широкой доски (длиной 80 см и шириной 40 см) в положении ребенка лежа при выпрямленных ногах и согнутых под прямым углом стопах. У детей старше двух лет рост измеряют ростометром. Ребенок должен стоять прямо в положении "смирно", касаясь стойки ростомера головой, лопатками и ягодицами. Показатели роста отмечают на стойке ростомера по нижнему краю планшетки, соприкасающемуся с головой.

Определение массы тела производят на отрегулированных детских (до 2 лет) или медицинских весах (старше 2 лет). Ребенок должен стоять на середине площадки весов.

Окружность грудной клетки измеряют при спокойном дыхании и опущенных руках ребенка. Сантиметровую ленту проводят под нижним углом лопаток сзади и по краю соска спереди, девочкам, у которых отмечается развитие молочных желез, ленту накладывают спереди на уровне верхнего края четвертого ребра.

При измерении окружности головы сантиметровую ленту накладывают на затылочный бугор сзади, а надбровные дуга спереди.

Измерение конечностей, туловища проводят антропометром Мартана, а за неимением такового - сантиметровой лентой. При эта длина туловища - расстояние между остистым отростком VII шейного позвонка и колчаком; длина ноги - расстояние между большим вертелом бедра и подошвой; длина руки - расстояние между акромионом и концом III пальца руки.

Окружность плеча измеряют в верхней трети его, непосредственно около подмышечной впадины. Окружность бедра определяют в наиболее его широкой части, приблизительно на уровне промежности. При измерении окружности голени сантиметровую ленту накладывают на уровне наибольшего объема икроножных мышц.

Основные антропометрические данные

ВНУТРИУТРОБНОЕ РАЗВИТИЕ ЭМБРИОНА И ПЛОДА.
Нормальный цикл внутриутробного развития длится 270 дней, считая со дня зачатия, или 280 дней (10 лунных месяцев), если начинать счет с первого дня последнего менструального периода, причем до 9-й недели внутриутробного развития развивающийся организм носит название зародыша или эмбриона, а начиная с 9-й недели внутриутробного развития до рождения называется плодом.

В ранние стадии развития эмбриона питание происходит за счет запасов цитоплазмы яйцеклетки, затем последовательно развиваются желточный и аллантоисный (пупочный) типы кровообращения. Плацентарное кровообращение устанавливается к концу III месяца беременности. -

Плод непрерывно взаимосвязан с организмом матери; на протяжении всей беременности функционирует система мать-плацента-плод, материнский организм обеспечивает оптимальные условия для развития плода. Во взаимодействии матери и плода участвуют нервные, эндокринные,

биохимические, иммунные и другие механизмы, обуславливающие процессы взаимной адаптации организмов матери и плода, причем полноценная интеграция организма матери и плода происходит после развития плода.

Во внутриутробном развитии на плод оказывает влияние целый ряд экзо- и эндогенных факторов, определяющих физическое развитие будущего ребенка.

В утробном периоде, в значительной мере обуславливающим развитие эмбриона, плода являются конституционно-генетические факторы. Именно эти факторы определяют особенности клеточного обмена, способность клетки к делению и увеличению размеров. Среди условно экзогенных факторов следует отметить состояние здоровья матери, ее питание, режим, условия работы, течение беременности и родов.

Развитие ребенка внутриутробного периода отличается максимально интенсивными количественными и качественными изменениями. Так, в конце I лунного (акушерского) месяца беременности зародыш (эмбрион) имплантирован в слизистую оболочку матки, трофобласт хорошо развит, происходит образование зачатков органов и плодных оболочек. К этому времени длина зародыша достигает 1 см, массы тела 1 г.

В конце 2 месяца беременности длина зародыша около 3 см, масса тела 5 г, дифференцирована головка, туловище (по длине равно головке), зачатки конечностей, отчетливо видны зачатки глаз, носа, рта. В конце 3 месяца беременности длина плода около 9 см, масса тела около 40 г, конечности дифференцированы, начинается дифференцировка наружных половых органов. В конце 4 месяца беременности длина плода около 16 см, масса плода 115-120 г, ясно различим пол, кожа тонкая, гладкая, красноватая, без подкожной клетчатки; в связи с формированием мышечной системы активность движений конечностей нарастает.

В конце 5 месяца длина плода около 25 см, масса тела около 300 г. Движение плода настолько активно, что ощущаются матерью, а сердцебиение плода может быть прослушано. Кожа плода, начиная с головы и лица, покрывается тончайшими (пушковыми) волосами (лануго). Тело плода покрывается первородной смазкой, состоящей из жироподобного секрета сальных желез с чешуйками эпидермиса. В кишечнике формируется меконий (первородный кал). В нижнем отделе живота начинается отложение подкожной клетчатки.

В конце 7 месяца длина плода около 30 см, масса тела около 700 г, внутренние органы созревают настолько, что иногда при соответствующих специально созданных условиях плод может развиваться вне утробы.

В конце 6 месяца длина плода около 35 см, масса тела около 1000 г. Плод имеет "старческий" вид из-за плохого развития подкожной клетчатки, все тело покрыто пушковыми волосами, хрящи ушных раковин очень мягкие, ногти не достигают кончиков пальцев, у девочек большие половые губы не покрывают малые, у мальчиков яички не опустились в мошонку, пупок расположен ближе к лобковому симфизу. Плод при этом недоношенный и незрелый, т.е. маложизнеспособный, так как функции его органов и систем еще недостаточно совершенны. После рождения выживаемость такого плода

невелика и возможна лишь при особо благоприятных условиях. В конце 8 месяца длина плода около 40 см, масса тела около 1600 г. Плод недоношенный, жизнеспособный, но нуждается в особом уходе в условиях внеутробного развития.

В конце 9 месяца плод приобретает признаки зрелости: длина его 45 см, масса тела около 2500 г, вследствие раз вития подкожной клетчатки "старческий" вид утрачивается, кожа становится розовой, пупок располагается посередине между мечевидным отростком и лобком. Плод жизнеспособен.

В конце 10-го лунного месяца длина 48-52 см, масса тела чаще 3200-3600 г., но не ниже 2500 г., движение активное, громко кричит, подкожно-жировая клетчатка развита хорошо.

Для определения возраста плода по его длине Гаазе предложил следующую формулу: в первые пять месяцев длина плода в сантиметрах соответствует числу месяцев беременности, возведенному в квадрат (например: в 1-2 месяц это число равно 1 см; в 2 месяца - 4 см; в 3 месяца - 9 см и т.д.), а в последние пять месяцев - умноженному на 5 (напр.: в 6 месяцев $6 \times 5 = 30$ см; в 7 месяцев $7 \times 5 = 35$ см; в 8 месяцев $8 \times 5 = 40$ см; в 9 месяцев - 45 см; и в 10 месяцев $10 \times 5 = 50$ см).

Таким образом, важный показатель физического развития масса тела от момента оплодотворения до рождения ребенка увеличивается в 6 тысяч раз (с 0,6 мг до 3500 г), а длина за это время увеличивается до 5 тысяч раз (с 1 мм до 50 см).

Теперь, переходим к разбору показателей нарастания массы, длины тела и других показателей физического развития после рождения ребенка.

МАССА ТЕЛА. Масса тела (вес) доношенного новорожденного ребенка при рождении в среднем равна 3350 г (у девочек)- 3500 г (у мальчиков). Однако первоначальный вес доношенного новорожденного ребенка может колебаться в довольно широких пределах: от 2500 г и выше. Обычно вес при рождении меньше 2500 г характерен для недоношенных детей. Ребенок, родившийся при весе от 4000 до 5000 г. считается крупным, от 5000 г. и выше - гигантом. На первоначальном весе и росте доношенного новорожденного сказывается влияние целого ряда факторов: физическое развитие матери, отца; обычно дети крупных и физически крепких женщин весят несколько больше и имеют больший рост по сравнению с детьми от женщин меньшего роста и веса и физически более слабых. Дети от повторных родов по массе и длине тела обычно больше детей от первой беременности. У очень юных и очень пожилых родителей дети рождаются с меньшей массой и длиной тела.

В течение первых дней жизни вес новорожденного, как правило, несколько уменьшается. Большинство здоровых детей при условии правильного вскармливания грудью матери теряют 6-8%, иногда до 9% первоначального веса, что обычно составляет 150-300 г. Снижение массы тела в этих пределах настолько закономерно, что получило название физиологической убыли веса. Ребенок в основном теряет массу тела в течение 1-2 дней жизни, к 3-4 дню снижение веса прекращается, а с 4-5 дня жизни кривая масса тела новорожденного начинает повышаться и достигает первоначального уровня к концу первой или середине 2-й недели. Эти колебания массы тела у различных детей, даже совершенно здоровых, не

совсем одинаковы. У одних детей кривая массы тела снижается быстро, достигает наиболее низкого уровня в течение первых 3 дней жизни, а затем быстро восстанавливается и к 7-8-му дню достигает первоначального уровня. Такой тип кривой называется идеальным и наблюдается приблизительно 1/4-1/5 всех здоровых доношенных детей, получающих достаточное количество грудного молока. Чаще приходится видеть другой тип кривой, характеризующийся более медленным восстановлением первоначального веса. Вес у этих детей максимально снижается на 2-3-4 день жизни, но начинает снова повышаться не сразу, а через 1-2 дня. Последующее повышение идет более медленно, иногда прерывается небольшими кратковременными задержками и первоначальный вес восстанавливается лишь к 11-12, а иногда даже 14-15 дню. Такой медленный тип кривой наблюдается у большинства детей (70-60%). Такие дети совершенно здоровы, но несколько замедленное нарастание масса тела иногда обуславливается недостаточной в первое время лактацией у матери.

Первоначальное падение массы тела складывается за счет следующих причин: около 70-75% потери веса происходит за счет потери воды, выделяемой почками, кишечником, а главным образом легкими и кожей, а 10-20% потери за счет выделений (моча, меконий) , около 3-5% - за счет рвоты проглоченными при родах околоплодными водами и за счет высыхания пупочной ранки.

Фактор питания при этом играет решающую роль. Некоторое недоедание новорожденного за счет особенностей лактация матери в течении первых дней жизни оказывает значительное влияние на степень падения массы тела новорожденного. Если падение массы тела выходит за рамки указанных пределов, то оно оказывает неблагоприятное влияние на состояние ребенка и считается уже патологией. Поэтому врач-педиатр, наблюдающий новорожденного, должен учитывать пределы физиологического падения веса, длительность и скорость восстановления его. Масса тела ребенка после периода новорожденности продолжает нарастать энергично в течение всего первого года жизни, хотя интенсивность прибавки массы тела постепенно несколько снижается, т.е. чем ребенок моложе, тем интенсивнее у него прибавляется масса тела.

Масса тела здорового доношенного ребенка на первом году жизни нарастает в следующей последовательности: к концу первого месяца жизни ребенок прибавляет в весе 600 г, к концу второго 800 г, третьего тоже 600 г. Затем вес ребенка увеличивается за каждая последующий месяц на 50 г. меньше, чем в предыдущем месяце. Однако в настоящее время большое значение придается индивидуальным темпам прибавки массы тела, которые могут отличаться от табличных.

По последним данным в среднем масса тела при рождении удваивается к 4-4,5 месяцам жизни ребенка и утраивается к году.

После года интенсивность нарастания массы тела у детей значительно ослабевает. За второй год масса тела ребенка увеличивается на 2500-3500 г, а в среднем около 200 г. в месяц, с 3 года жизни ежегодная прибавка веса колеблется около 2 кг, к 6 годам масса тела годовалого ребенка

приблизительно удваивается, а к 10 годам - утраивается. Надо указать, что нарастание массы тела совершенно здоровых детей в действительности не идет столь равномерно, особенно в препубертатном и пубертатном периодах, когда ежегодная прибавка массы тела значительно возрастает от 3-4 до 5-8 кг в год. При этом отмечается своеобразное нарастание массы тела в зависимости от пола, т.к. до 11-12-летнего возраста масса тела девочек несколько отстает от мальчиков в массе тела, а с 16 лет масса тела мальчиков опять превосходит массу тела девочек.

Массу и длину тела у детей в различных периодах можно также определять эмпирическими формулами. При этом следует учесть, что в последние десятилетия особенно отчетливо выявился процесс ускорения физического развития детей - акселерация. Поэтому видоизменены и эмпирические формулы для ориентировочной оценки массы тела и роста.

По эмпирическим формулам, предложенным Я.М. Воронцовым и А. 3. Мазуриным (1985), масса тела у грудных детей первых 6 месяцев жизни равна массе тела при рождении $+800 \text{ г} \times \text{п}$, 800 г - средняя месячная прибавка массы тела в течении первого полугодия жизни, п - число месяца жизни. Например, у 5-ти месячного ребенка, имевшего массу тела при рождении 3450 г равна: $2450 \text{ г} + (800 \text{ г} \times 5) = 7450 \text{ г}$

Масса-тела ребенка в возрасте от 7 до 12 месяцев жизни рассчитывается по следующей формуле:

Масса тела при рождении (г) $+(800 \text{ г} \times \text{б}) + 400 \text{ г} \times (\text{п}-6)$, где 800 г - средняя ежемесячная прибавка массы тела в течении первого полугодия жизни, б - число месяцев, 400 г - средняя ежемесячная прибавка массы тела в течении второго полугодия жизни. Например, у того же ребенка, который при рождении имел 3450 г., в возрасте 10 мес. масса тела будет: $3450 \text{ (масса тела при рождении)} + 600 \text{ г} \times \text{б} + 400 \text{ г} \times (\text{п}-6) = 9650$

Масса тела детей первого года можно рассчитать следующим образом: масса тела ребенка 6 мес равна 8200г, на каждый недостающий месяц вычитается по 800 г, на каждый последующий прибавляется по 400 г. Граница, допустимых колебаний: 0-6 мес. $\pm 1000 \text{ г}$; 7-12 мес. $\pm 1500 \text{ г}$. Ориентировочно расчет массы тела у детей старше года можно проводить по следующим формулам:

1. Масса тела ребенка от 2 до 11 лет равна: $10,5 \text{ кг} + 2\text{п}$, где п - возраст ребенка до 11 лет, а 10,5 кг средняя масса тела годовалого ребенка.
2. Масса тела ребенка в возрасте 5 лет равна в среднем 19 кг. На каждый недостающий год до 5 лет вычитывается 2кг, а на каждый последующий год прибавляется 3 кг.
3. Масса тела детей в возрасте от 12 до 15 лет равна: $\text{п} \times 5-20 \text{ кг}$, где п - возраст ребенка 12 лет и старше.

Для оценки массы тела используются также стандарты на длину тела по следующим формулам:

1. Для детей первого года жизни: ребенок при длине 65 см имеет массу тела 5000 г, на каждый недостающий сантиметр длины тела из 8000г вычитается 300г, на каждый дополнительный сантиметр к 8000г прибавляется 250 г.

2. Для детей старше 3 лет: ребенок при длине тела 125 см имеет массу тела 25 кг; на каждые недостающие 5 см из 25 кг вычитается 2 кг, на каждые 5 см, более 125 см к 25кг прибавляется 3 кг, а для детей в период полового созревания - 3,5 кг.

Пределы колебания массы тела для детей 0-5 лет - +/-3кг; 5-10 лет- +/- 6 кг; 10-15 лет - +/- 10 кг.

ДЛИНА ТЕЛА.

Рост доношенного новорожденного ребенка при рождении колеблется 46-55 см, в среднем 50,2 см у девочек, 50,7 см у мальчиков. Если длина тела ребенка при рождении 45 см и ниже, то он недоношенный.

Длина тела у девочек, как правило, немного меньше, чем у мальчиков. Надо иметь в виду, что отек мягких тканей частей головы и некоторые смещения еще легкоподвижных костей, возникающие при прохождении плода по родовым путям матери, могут вести к увеличению на 1-2 см роста, измеряемого, при рождении. За счет исчезновения указанных изменений может уменьшаться рост в первые дни. Поэтому целесообразно длину тела новорожденного ребенка проверить на 2-3 день его жизни. По отношению к дальнейшему росту можно сказать, что чем моложе ребенок, тем рост идет энергичнее. Быстрее всего растет ребенок в течении первого года жизни. Первые 3 месяца жизни на каждый месяц длина тела ребенка увеличивается на 3 см, в последующем на 4,5,6-ом месяце жизни каждый месяц нарастание составляет по 2,5 см. В дальнейшем на 7,8,9-ом месяце жизни ежемесячный рост ребенка составляет по 1,5-2 см, а последние 10-11-12 -ом месиве 1 года жизни ежемесячный рост составляет по 1 см. Таким образом, к концу первого года жизни длина тела ребенка увеличивается на 25 см и достигает 75 см.

Длину тела ребенка первого года жизни можно рассчитать по следующей формуле: ребенок 6 мес. имеет длину тела 66 см, на каждый недостающий месяц из этой величины вычитается по 2,5см, на каждый месяц после 6 прибавляется по 1,5 см (А.В. Мазурин, И.М. Воронцов - 1985).

После года прибавка в длине тела у детей значительно замедляется. В течении 2 года жизни рост ребенка увеличивается на 12-13см, 3 года на 7-8 см, с 4 лет рост ребенка ежегодно нарастает на 6 см.

Длину тела ребенка старше 1 года можно рассчитать по следующим формулам:

1. В возрасте 4-х лет ребенок имеет рост 100 см. Если возраст меньше 4 лет, то его рост равен $100\text{см} - 8x(4-\Pi)$, где Π - число лет. Если возраст старше 4, то рост ребенка равен $100 + 6x(\Pi-4)$, где Π - число лет.

2. Рост ребенка от 2 до 15 лет определяется исходя из роста 8-летнего ребенка, равного 130 см. На каждой недостающий год от 130 см отнимается 7 см, на каждый последующий к 130 см прибавляется 5 см. Допустимые пределы колебаний: 0-5 лет + 6 см; 5-10 лет + 9 см; 10 - 15 лет + 10 см.

Для оценки физического развития нужны и данные роста сидя. Рост сидя у новорожденного относительно больше и равняется 34 см, затем относительные размеры этой, величины постепенно уменьшаются и к году они

равняются 47см, к 6 годам достигает 60 см, к 10 годам 70 см и к 15 годам 82 см.

Увеличение роста и веса происходит как бы волнообразно, и можно отметить, что около 5-7 лет и в пубертатном периоде рост ребенка увеличивается быстрее, чем вес.

Нарастание длины тела прекращается к концу периода полового созревания, т.е. у девушек к 16,5 годам, а у юношей к 18 годам по Таннеру. Длина тела претерпевает некоторые изменения в течении суток; утром длина тела на 1-3 см больше, чем вечером. Объясняется это сменой положения тела. Днем в вертикальном положении длина тела ребенка укорачивается вследствие увеличения кривизны позвоночника, несколько более сильного вхождения головки бедренной кости во впадину подвздошной кости и вследствие уплотнения хрящей суставов позвоночника. Эти изменения происходят под влиянием силы тяжести тела ребенка, когда он находится в вертикальном положении.

Интенсивность процессов роста изменяется в зависимости от времени года: ребенок растет быстрее весной и ранним летом, поздним летом и ранней осенью медленнее. Однако, некоторые авторы отрицают закономерность сезонных изменений роста. Питание, режим дня, социально-бытовые условия жизни, а также другие моменты окружающей среды, бесспорно сказываются не только на увеличении веса, но и роста тоже.

ОКРУЖНОСТЬ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ является важным показателем физического развития детей. Размеры ее увеличиваются неравномерно в течении всего детства. Она весьма интенсивно увеличивается в течении первого года жизни, более или менее равномерно увеличивается в дошкольном и школьном возрасте, и снова размеры ее заметно возрастают в периоде полового созревания. Округлость грудной клетки у новорожденного равняется в среднем 32-34 см. Ежемесячная прибавка в первом квартале первого года жизни составляет 2,5-3 см, во втором квартале 1-1,5 см за месяц, а во втором полугодии жизни 0,5-1см ежемесячно. К году округлость грудной клетки увеличивается на 13-15 см.

Если при рождении округлость грудной клетки на 1-2 см меньше округлости головы, то к 2-3 месяцам эти величины сравниваются, а в дальнейшем округлость грудной клетки превышает округлость головы на число сантиметров, приблизительно равное количеству лет ребенка. В общем округлость грудной клетки к году равняется 43-50 см, к 5 годам - 55 см, к 10 годам - 63 см, к 14-15 годам - 75-78 см. Округлость груди у девочек лишь в препубертатном периоде превышает округлости груди мальчиков того же возраста. в остальные периоды детства округлость груди мальчиков больше, чем у девочек. Ориентировочно размеры округлости грудной клетки можно рассчитать следующим образом:

1. Для детей до 1 года: округлость грудной клетки 6 - месячного ребенка равна 45см, на каждый недостающий месяц до 6 нужно из 45 см вычесть 2 см, на каждый последующий месяц после 5 месяцев прибавить 0,5 см.
2. Округлость груди от 2 до 15 лет: а) для детей до 15 лет: 63 см - 1,5 см

10-п), где п - число лет моложе 10 лет, а 63 см - средняя окружность груди в возрасте 10 лет; б) для детей старше 10 лет: $63\text{см} + 3\text{ см} \times (\text{п} - 10)$, где п - возраст детей старше 10 лет, 3 см - среднее увеличение окружности груди за год у детей старше 10 лет, а 63см - средняя окружность груди ребенка в возрасте 10 лет.

Для характеристики развития грудной клетки имеет значение оценка грудино-позвоночного (передне-заднего) и поперечного ее размера. Грудино-позвоночный диаметр грудной клетки новорожденного доминирует над поперечным, ребра расположена горизонтально. В течении первых 3 мес. жизни грудная клетка в результате каудального удлинения и того, что ребра принимают косое направление, становится почти цилиндрической и остается без изменения до полового созревания. В период полового созревания происходит быстрый рост грудной клетки в ширину, и грудино-позвоночный диаметр уже в 1,4 раза меньше поперечного, а грудная клетка принимает сплюснутую форму.

ОКРУЖНОСТЬ ГОЛОВЫ при рождении ребенка колеблется от 34 до 36 см, в среднем 35 см. Для новорожденного ребенка характерно некоторое относительное недоразвитие лицевой части черепа по сравнению с хорошо развитой черепной. В первые 3 месяца жизни ежемесячный прирост окружности головы составляет около 2 см, в возрасте 3-5 мес. – 1 см, а в течении всего второго полугодия окружность головы увеличивается на 2,5 см. К году окружность головы увеличивается на 10-12 см и достигает 46-48 см. Окружность головы от 1 года до 3 лет увеличивается на 1 см в год и в 3 года составляет около 50 см. В возрасте 4-7 лет ежегодно увеличивается на 0,5 см, а во все последующие годы увеличивается лишь на 5-6 см. В возрасте 14-15 лет окружность головы составляет около 55-56 см. У девочек как правило, окружность головы меньше, чем у мальчиков на 0,8-1,2см. Эта разница в большинстве случаев постепенно увеличивается и к 16-18 годам достигает 2,5-3 см.

Ориентировочно окружность головы оценивается по следующим формулам:

1. Для детей до 1 года: в 6 месяцев окружность головы равна 43см, на каждый недостающий месяц из 43см надо отнять 1,5см, на каждый последующей прибавить 0,5 см.
2. Для детей 2-15 лет: окружность головы 5-летнего возраста ребенка равна 50 см, на каждый недостающий год из 50 см надо отнять 1,0, на каждый последующий прибавить 0,6 см.

Гораздо меньшее значение для суждения об общем физическом развитии ребенка имеет окружность живота. Эта величина крайне изменчива, на ней сильно отражается способ вскармливания ребенка и характер питания в более старшем возрасте, режимные моменты, использование физических упражнений в воспитании детей, тонус мышц и т.д. У детей без существенных отклонений от нормы со стороны грудной клетки, тонуса мышц и органов брюшной полости окружность живота должна быть несколько меньше окружности груди.

ПРОПОРЦИИ ТЕЛА У ДЕТЕЙ. Для полной оценки физического

развития необходима и оценка пропорционального развития ребенка. Отдельные части тела у детей, их пропорциональные размеры и окружности растут неравномерно и, следовательно, меняются имеющиеся между ними соотношения. Так, за весь период длина нижних конечностей увеличивается приблизительно в 5 раз, длина верхних конечностей - в 4 раза, длина туловища - в 3 раза, а высота головы - в 2 раза.

Высота головы у эмбриона раннего периода внутриутробного развития достигает почти половины его длины. У новорожденного высота головы составляет $\frac{1}{4}$ часть длины тела, у 2-х летнего ребенка $\frac{1}{5}$, у 6-летнего $\frac{1}{6}$, у 12 лет $\frac{1}{7}$ и наконец у взрослого $\frac{1}{8}$.

Большое значение для оценки возрастного своеобразия пропорций тела у детей имеет значение законов роста верхних и нижних конечностей и сопоставление длины их с длиной тела и туловища. Длина нижних и верхних конечностей у новорожденного несколько больше

$\frac{1}{3}$ длины тела, тогда как у взрослого длина нижних конечностей приблизительно равна $\frac{1}{2}$ роста, и длина верхних конечностей равна приблизительно 45% длины тела. Из этого видно, что у детей конечности относительно коротки, и что они, особенно ноги, растут быстрее туловища. Туловище у новорожденного наоборот имеет относительно большую длину (около 40% длины тела). Относительные размеры его постепенно уменьшаются до пубертатного периода (около 38% длины тела) и снова несколько увеличиваются к концу его, что объясняется более ранним окончанием роста конечностей.

В результате неравномерного роста высоты головы, длины туловища и длины ног происходит закономерное перемещение средней точки тела. У эмбриона раннего периода развития эта точка находится у подбородка, у недоношенного ребенка над пупком, у доношенного почти на пупке, в возрасте около 6 лет - на середине между пупком и симфизом, и так снижаясь все более у взрослого середина длины тела оказывается на симфизе.

Таким образом, новорожденные и грудные дети характеризуются по сравнению со взрослыми малыми размерами конечностей и преобладанием размеров головы и туловища. Шея и грудь у них короткие, живот очень длинный, таз развит слабо. Руки приблизительно на 1 см длиннее ног. А. Андронеску (1970) выделяет следующие законы роста тела: до периода полового созревания общий рост увеличивается в основном за счет роста ног, после периода полового созревания - за счет туловища; до периода полового созревания более интенсивно происходит рост в высоту, во время и после полового созревания идет процесс утолщения костей; до периода полового созревания процесс роста в основном затрагивает кости, а после него - мышечный слой. В процессе роста костей А. Андронеску выделяет законы чередований: длинная кость растет в длину и толщину поочередно (период между ростом в длину используется для роста в толщину и наоборот); для двух длинных костей одной и той же конечности периода активного роста и перерывы в росте чередуются (например, если плечевая кость находится в состоянии роста в длину, лучевая и локтевая увеличиваются в это время в толщину). Следовательно, пропорции человеческого тела постепенно

варьируют до окончания роста, и для детей разных возрастных групп характерно определенное телосложение.

По Г. Гримму (1967), в начале периода смену молочных зубов в строении тела ребенка наступают следующие изменения: удлинение конечностей, увеличение жевательного аппарата и рельефности лица, уменьшение жировой прослойки, формирование отчетливого рельефа мышц, уплощение поперечного сечения туловища, разделение туловища на грудной и брюшной отделы; тип округлого, полного сложения (торс без талии, подчеркнутость живота, сравнительно короткие конечности, большая голова), характерный для маленьких детей, изменяется на вытянутый тип, характерный для школьного возраста.

Состояние мускулатуры, поверхность тела, жиротложение и степень полового созревания детей также является одним из важнейших показателей физического развития.

Степень развития мышечной системы определяется обычно путем осмотра и ощупывания. Силы сжатия мышц рук исследуется ручным динамометром, рассчитанный на 30 кг для детей дошкольного (старше 3-х лет) и младшего школьного возрасте и на 90 кг для детей старшего школьного возраста. При исследовании ребенок максимально сжимает динамометр правой, затем левой рукой. При этом рука, сила сжатия которой измеряется, должна быть вытянута в сторону и поднята до уровня плеч, а шкала и стрелка динамометра обращены к поверхности ладони. Измерения повторяют 2-3 раза и записывают наибольшую цифру, точность измерения ± 2 кг.

При суждении о правильности развития ребенка учитывается и осанка. Позвоночный столб новорожденного имеет форму пологой дуги, выпуклостью, обращенной назад. На 3-4 месяце жизни в связи со стремлением поднять голову и способностью ее откинуть назад в шейном отделе позвоночного столба появляется изгиб кпереди. У ребенка 10-11 мес. с началом стояния, ходьбы образуется изгиб вперед и в поясничной части-позвоночника, а в грудном отделе легкий изгиб выпуклостью кзади. К 7 годам здоровый ребенок приобретает нормальную форму позвоночника с лордозом в шейном и в поясничном отделе и кифозом в грудном.

Нормальной осанке присущ умеренно сраженная изогнутость позвоночного столба в шейном и поясничном отделе с образованием шейного и поясничного лордозов и грудного кифоза, правильное положение головы, туловища, ног; таз наклонен в средней степени. Вертикальная ось тела при нормальном типе осанки проходит по, линии, соединяющей середину теменной области с серединой стопы и проходящей позади линии, соединяющей оба угла нижней челюсти, через линию, соединяющую оба тазобедренных сустава.

Выпрямленная осанка характеризуется слабо выраженной изогнутостью позвоночного столба, что сопровождается как бы некоторым выступанием уплощенной грудной клетки вперед и делает, спину прямой. Дети с этим типом осанки наиболее предрасположены к сколиозам. Стуловатая осанка диагностируется в случае выраженной изогнутости позвоночного столба в грудном отделе, приводящей к увеличению глубины

шейного изгиба, уменьшению поясничного лордоза, уплощению грудной клетки; плечи сведены кпереди; голова опущена. При резко выраженной сутуловатости спина бывает круглой.

Лордотическая осанка вызывается усилением поясничного изгиба и уменьшением шейного, спина имеет седлообразную форму, живот отвисает.

Кифотическая осанка характеризуется увеличением шейного и поясничного изгибов позвоночного столба. У детей с такой осанкой плечи сведены кпереди, живот выступает, голова опущена, коленные и локтевые суставы несколько согнуты.

Сколиотическая осанка обусловлена боковыми искривлениями позвоночника, приводящими к ассиметричному расположению плеч, туловища, лопаток и т.д.

ПОВЕРХНОСТЬ ТЕЛА. Показатели функционального состояния почек, кровообращения, внешнего дыхания тесно связаны с поверхностью тела и рекомендуется их рассчитывать именно на стандартную поверхность тела. Многие препараты, компоненты инфузионной терапии следует рассчитывать на единицу поверхности тела.

Поверхность тела новорожденного, приходящаяся на 1 кг массы тела, в 3 раза больше ($0,06 \text{ м}^2$), чем взрослого ($0,2 \text{ м}^2$), поэтому многие показатели (содержание воды, основной обмен, параметры вентиляции и др.), которые при расчете на 1 кг массы у новорожденного значительно превышает их величины у взрослых, при перерасчете на стандартную поверхность будут значительно меньшими, чем у взрослых.

Ориентировочно рассчитать поверхность тела ребенка можно по формулам:

1. Для детей, имеющих массу; от 1,5 до 100 кг: $S = (4 \times M + 7) / M + 90$, где S - площадь поверхности тела, M - масса. В числителе M округляется до 0,25 кг, в знаменателе - до 1 кг.
2. Для детей от рождения до 9 лет: в 1 год - поверхность тела $0,43 \text{ м}^2$, на каждый недостающий месяц жизни отнимаем $0,02 \text{ м}^2$, на каждый последующий прибавляем по $0,06 \text{ м}^2$.
3. Для детей 10 -17 лет: $S = (П - 1) / 10$, где S - поверхность тела м^2 , П - возраст.

Соотношение поверхностей частей тела меняется с возрастом. Так, для детей старше года можно ориентироваться на следующие соотношения ("правило девятки"): Голова и шея - 9%; верхние конечности: каждая - 9%, обе - 18%; нижние конечности: каждая - 18%, обе - 36%; туловище: передняя поверхность - 18%, задняя поверхность - 18%, общая поверхность - 36%.

При выражении на $1,73 \text{ м}^2$ поверхности у новорожденных величина потребности в кислороде меньше на 30-40%, общее содержание воды меньше в 2 раза, чем у взрослых (Э.Керпель-Фрониус, 1975). При сравнении минутного диуреза на 1 м^2 поверхности тела оказывается, что у детей первых месяцев жизни он равен 2 мл, а у взрослых - 0,6 мл, что делает понятным в 3,5 раза большую потребность в воде детей этого возраста, чем взрослых (А.Г. Гинецинский, 1970). А.Ф. Тур (1967) указывал, что основной обмен у доношенного новорожденного равен около 54-50 калорий при расчете на 1 кг

массы тела и около 650 калорий на 1 м² поверхности, а у взрослых - около 24 калорий на 1 кг массы тела и около 950-1050 калорий на 1 м² поверхности.

ОЦЕНКА ЖИРООТЛОЖЕНИЯ. Толщину подкожного жирового слоя определяют с помощью калипера в трех зонах: на уровне пупка, под нижним углом лопатки и над задней поверхностью плеча (середина трехглавой мышцы). Частное от деления суммы трех складок на три и будет представлять собой величину подножной жировой складки. Некоторые авторы предлагают определять величину-толщину жировой складки в 4-10 местах.

М.В. Максимова с соавт. (1977) предлагают руководствоваться следующими правилами при ориентированной оценке жировотложения. Оно расценивается как малое, когда рельеф костей плечевого пояса выступает ясно, а складка кожи, оттянутая на боку, создает впечатление отсутствия жира; среднее - когда не вырисовывается рельеф костей плечевого пояса и не видно ребер; большое - при мягких, округлых контурах и складках подкожной жировой клетчатки в положении сидя, особенно на животе.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ОСНОВНЫХ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Для сравнения со стандартами используют разные методы оценки:

-*центильный* (по таблицам или шкалам центильного типа);

-*метод сигмальных отклонений с расчетом показателя Z-score*, на основе этого метода разработаны Международные стандарты ВОЗ;

-*комплексный метод оценки физического развития с использованием модифицированных шкал регрессии массы тела по длине тела (метод регрессионного анализа);*

-*по ориентировочным расчётам* – эмпирический метод.

Эмпирический метод основан на использовании математических расчётов по формулам и является наиболее старым методом оценки. Метод простой, но приблизительный и условный, с высокой погрешностью, без учета пола ребёнка, поэтому в настоящее время используется редко, когда нужна приблизительная оценка при разных обстоятельствах, а под рукой нет справочных материалов или гаджетов. Чаще применяется для оценки приростов и прибавок у детей 1-го года жизни.

Широкое распространение в мировой практике и в России получил **центильный метод**, относящийся к непараметрическим, который отражает распределение не только симметричных признаков, но и асимметричных. Он прост и удобен, т.к. не требует расчётов. Используется при массовых профилактических обследованиях детей в детских коллективах, а также и при индивидуальной оценке детей.

Метод сигмальных отклонений относится к параметрическим, т.е. описывает распределение признаков, подчиняющееся закону нормального (симметричного) распределения. Эти таблицы и шкалы относительно просты в построении. Метод особенно рекомендуется использовать при обследовании детей с выраженными патологическими отклонениями (задержки роста, ожирение и др.). Модифицированный сигмальный метод с расчетом Z-score был взят за основу при создании Международных стандартов ВОЗ, а также

используется в методе регрессионного анализа.

Метод регрессионного анализа даёт возможность оценивать физическое развитие по совокупности основных антропометрических показателей в их взаимосвязи, определяя коэффициенты корреляции и регрессии. Методом парной корреляции определяют тесноту связи длины тела с его массой, на основании чего составляются оценочные таблицы (региональные возрастно-половые шкалы регрессии. массы тела по длине тела).

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПО СТАНДАРТАМ ЦЕНТИЛЬНОГО ТИПА (ЦЕНТИЛЬНЫЙ МЕТОД)

Центильный метод (или правильное перцентильный или процентильный – от англ. «percent» – процент, центиль) получил широкое распространение в мировой практике и в России, относится к непараметрическим, он прост и удобен, т.к. не требует расчётов.

Стандарты центильного типа отражают диапазон процентного распределения каждого из исследуемых антропометрических показателей среди здоровых детей определенных возрастно-половых групп. Они могут быть представлены в виде таблиц или графиков. В таблицах показатели (стандарты) каждой возрастно-половой группы располагаются в горизонтальных строках в восходящем порядке. На графиках стандарты представлены в виде кривых соответственно диапазону варьирования признака в данной возрастно-половой группе. Разработаны отечественные региональные и международные центильные стандарты ВОЗ.

Перед использованием стандартов центильного типа вначале следует определить полный паспортный возраст ребёнка, а затем возрастную группу, к которой относится ребёнок. В отечественных центильных стандартах возрастные группы построены с учетом возрастных периодов детства. Чем младше ребёнок, тем короче возрастные. В международных центильных стандартах ВОЗ возрастной интервал в любом возрасте составляет 1 месяц.

Центильные таблицы имеют одинаковый принцип построения. В 1-ом столбце слева приведены возрастные группы детей и подростков с учетом пола. В верхней горизонтальной строке каждой таблицы представлены колонки процентных величин, отсекающие верхние границы процентов (центилей) частоты встречаемости признака. у здоровых детей в данной возрастно-половой группе. Выделяют 7 колонок. (шкала Стюарт – 3; 10; 25; 50; 75; 90; 97 центилей) соответственно диапазону распределения (варьирования) величин признака. Колонка 50 центилей считается медианой. В некоторых таблицах исключают колонку 50 центилей, тогда колонок будет 6. Такая градация колонок принята в странах Европы и в России. В стандартах США и ВОЗ чаще используют цифры 15 центилей (вместо 10) и 85 центилей (вместо 90) и реже 5 центилей (вместо 3) и 95 центилей (вместо 97).

Между колонками образуются 8 промежутков (или 7, если колонок 6), которые называются **центильными интервалами или коридорами**. Они отражают частотную или процентную долю встречаемости признака у детей данной возрастно-половой группы из общего количества в 100% .

1-й коридор – интервал от 0 до 3 центилей – такой показатель имеют не более 3% детей из общего количества (100%) данной возрастно-половой группы;

2-й коридор – интервал от 3 до 10 центилей – такой показатель имеют 7% (10 минус 3) детей;

3-й коридор – интервал от 10 до 25 центилей – такой показатель имеют 15% (25 минус 10) детей;

4-й коридор – интервал от 25 до 50 центилей – такой показатель имеют 25% (50 минус 25) детей;

5-й коридор – интервал от 50 до 75 центилей – такой показатель имеют ещё 25% (75 минус 50) детей;

6-й коридор – интервал от 75 до 90 центилей – такой показатель имеют 15% (90 минус 75) детей;

7-й коридор – интервал от 90 до 97 центилей – такой показатель имеют 7% (97 минус 90) детей;

8-й коридор – интервал от 97 до 100 центилей – такой показатель имеют 3% (100 минус 97) детей.

Каждый измеренный у ребёнка показатель размещают в своем центильном интервале, а далее формулируется его оценка. Если же он попадает точно в колонку, то дают оценку категории меньшей степени отклонения (например, показатель, попавший в колонку 10 центилей, относится к 3-му коридору, а не ко 2-му, т.е. получает оценку «ниже среднего», а не «низкий»). Чем дальше величины показателей отстоят от средних значений, тем более вероятно, что признак может быть связан с патологией. Оценочные категории показателей представлены в табл. 5.

Если величина исследуемого признака находится в пределах 25-50 центилей (4-й коридор) и 50-75 центилей (5-й коридор), то показатель оценивается как **средний**. Такие показатели выявляются у половины (50%) здоровых детей каждой возрастно-половой группы, являются **вариантом строгой нормы** и свидетельствуют о средневозрастных темпах развития.

Величины, попадающие в пределы 10-25 центилей (3-й коридор) и 75-90 центилей (6-й коридор), имеют оценку **ниже среднего (показатель пониженный)** и **выше среднего (показатель повышенный)**, соответственно. Их имеют по 15% детей каждой возрастно-половой группы (в сумме 30%). Эти показатели **принято относить к варианту допустимой нормы**, но с более замедленным или более ускоренным темпом развития, соответственно. Таким образом, для простых скринирующих обследований нормой считается область величин от 10-го до 90-го центилей (3-й, 4-й, 5-й и 6-й коридоры) которая охватывает 80% детей.

Показатели, попадающие в зону от 3-го до 10-го центиля (2-й коридор) и от 90 до 97 центиля (7-й коридор), оцениваются как **низкие** и **высокие**, соответственно. Эти значения встречаются у 7% детей каждой возрастно-половой группы (в сумме 14%) и свидетельствуют о замедленных или ускоренных темпах развития. Такие признаки относятся к **пограничным**, они могут отмечаться как у здоровых детей, так и у детей с отклонениями в развитии.

Показатели, выходящие за пределы 3 центиля (1-й коридор) и 97 центиля (8 коридор), оцениваются как **очень низкие** и **очень высокие**, соответственно, отставание или опережение темпов развития. Их имеют по 3% детей каждой возрастно-половой группы (в сумме 6%). Такие показатели свидетельствуют, скорее всего, о **патологических отклонениях**.

В последние десятилетия все больше используют наглядные графические изображения перцентильного распределения антропометрических показателей с учётом возраста и пола (отдельно для мальчиков и девочек), так называемые **стандартные перцентильные шкалы** (или кривые). Такие же графики (шкалы) разработаны и в системе оценок по Международным стандартам ВОЗ.

После оценки каждого показателя в отдельности, **формулируется заключение об уровне физического развития и его гармоничности**. Далее выделяют **оценочные группы** и **определяют врачебную тактику**.

Итак, начинают с оценки **уровня физического развития: анализируется оценка показателя роста/длины тела** (при этом слово «уровень» можно не писать), т.е. какой показатель роста, такой и уровень физического развития. при этом важно определить соответствие роста календарному возрасту. Выделяют **3 группы**:

1. **Физическое развитие нормальное**. В эту группу входят показатели роста «средний», а также «выше/ниже среднего», попавшие в интервал от 10-го до 90-го центиля. **Такой рост соответствует календарному возрасту. Оценочная группа – основная.**

2. **Физическое развитие низкое или очень низкое**. К этой группе относятся показатели роста: «**низкий**» (3-10 центилей), **оценочная группа – группа внимания**; и «**очень низкий**» (0-3 центилей), **оценочная группа – группа диагностики**. Рост оценивается как «вероятно патологический» или «патологический» (менее 3 центилей), такой **рост отстаёт от календарного возраста**.

3. **Физическое развитие высокое или очень высокое**. В эту группу входят показатели роста: «**высокий**» (90-97 центилей), **оценочная группа – группа внимания**; и «**очень высокий**» (97-100 центилей), **оценочная группа – группа диагностики**. Рост оценивается как «вероятно «патологический» или «патологический» (более 97 центилей), такой **рост опережает календарный возраст**.

Далее **определяют гармоничность физического развития**. Для оценки гармоничности устанавливается соответствие массы тела росту. Предлагавшийся ранее метод определения гармоничности по разности между коридорами роста и массы по возрасту приблизительный, и может приводить к ошибочным заключениям.

Измеренные массо-ростовые показатели сравнивают со стандартами центильных таблиц или графиков и делают выводы в зависимости от того, в какой центильный интервал они попали с учётом уровня достигнутого роста. **Выделяют гармоничное физическое развитие**, когда масса соответствует росту, и **дисгармоничное с дефицитом или избытком массы тела**, когда масса росту не соответствует.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПО МЕТОДУ СИГМАЛЬНЫХ ОТКЛОНЕНИЙ С РАСЧЁТОМ Z-SCORE

Метод **сигмальных отклонений** получил широкое распространение в мировой медицинской практике. Метод относится к параметрическим, т.е. описывает распределение признаков, подчиняющееся закону нормального (симметричного) распределения. За время использования метод неоднократно модифицировался. Во многих странах применяют, предложенную экспертами ВОЗ, оценку Z-score (пояснения см. ниже). Именно эта модификация была взята за основу при создании Международных стандартов ВОЗ, а также отечественных региональных стандартов.

Для создания стандартов в соответствующих возрастно-половых группах детей для каждого антропометрического признака определяют среднеарифметическую величину (M) или медиану (Me) и среднеквадратическое отклонение от этой величины – сигму (σ) или другое название – стандартное отклонение (CO), в английском варианте «standard deviation (SD)». Сигма характеризует величину допустимого отклонения от средней величины.

Индивидуальные антропометрические показатели ребёнка сопоставляют с медианой стандартов таблиц или графиков, соответствующей возрастно-половой группы и выявляют величину отклонения признака в сигмах (либо целое число, либо число с долями) в положительную или отрицательную стороны. Чем больше величина отклонения от средней величины, тем больше риск попадания признака в группу патологических.

Эксперты ВОЗ в 1978 году предложили использовать специальный индекс или коэффициент Z-score или SDS (standard deviation score). В отечественных источниках этот коэффициент описывают как «стандартное отклонение». Буквой Z в статистике обозначается метод оценки (Z-оценка, Z-критерий) величины отклонения исследуемого показателя от медианы (Me).

При совпадении величины исследуемого признака со стандартом (медианой) величина Z-score равна 0. Чем больше отклонение от средней величины, тем больше величина Z-score отстоит от 0. Положительные величины Z-score (+1,0; +2,0; +3,0) свидетельствуют об увеличении исследуемого показателя по сравнению со стандартом, а отрицательные величины (–1,0; –2,0; –3,0) – о снижении.

Физическое развитие по Z-score:

-*нормальное*: длина тела нормальная, масса тела соответствует длине;

-*с нарушениями в виде*:

-**дефицита массы тела** (показатели масса по росту и/или ИМТ находятся в интервале ниже –1,0 Z-score или 15 ц.);

-**избытка массы тела** (показатели масса по длине/росту и/или ИМТ находятся в интервале выше +1,0 Z-score или 85 ц.);

-**низкого роста** (показатели роста выходят за пределы –2,0 Z-score или 15 ц.);

-**высокого роста** (показатели роста выходят за пределы +2,0 Z-score

или 85 ц.).

ОЦЕНКА ПО МЕТОДУ ЭМПИРИЧЕСКИХ ФОРМУЛ (ЭМПИРИЧЕСКИЙ МЕТОД)

В практической работе педиатра иногда возникает необходимость в быстрой приблизительной оценке антропометрических показателей. С этой целью используется метод эмпирических формул. К его недостаткам относятся большая погрешность, возрастающая при выраженных отклонениях показателей, отсутствие учёта пола ребёнка. Затруднение вызывает также выбор из нескольких формул для расчетов, так как предложенные формулы дают значимо отличающиеся результаты. Но несмотря на относительную условность и неточность оценки, метод до сих пор не потерял своего значения благодаря простоте использования.

ЭМПИРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ ДЛЯ ДЕТЕЙ СТАРШЕ 1-ГО ГОДА (N – ВОЗРАСТ В ГОДАХ)

Рост, см:

От 1 года до 6 лет. Рост ребёнка в 4 года составляет 100 см.

На каждый год, недостающий до 4 лет, из 100 вычитают по 8 см, то есть

$$100 - 8 \times (4 - n).$$

Таким образом, до 4 лет ежегодный прирост составляет в среднем 8 см.

На каждый год свыше 4 лет к 100 прибавляют по 7 см, то есть

$$100 + 7 (n - 4).$$

Таким образом, после 4 лет ежегодный прирост составляет в среднем 7 см.

После 6 лет. Рост ребёнка в 8 лет составляет 130 см.

На каждый год, недостающий до 8 лет, из 130 вычитают по 7 см, то есть

$$130 - 7 \times (8 - n).$$

Таким образом, до 8 лет ежегодный прирост составляет в среднем 7 см.

На каждый год свыше 8 лет к 130 прибавляют по 5 см, то есть

$$130 + 5 \times (n - 8).$$

Таким образом, после 8 лет ежегодный прирост составляет в среднем 5 см.

Масса тела, кг:

От 1 года до 11 лет. Масса тела ребёнка в 5 лет составляет 19 кг.

На каждый год, недостающий до 5 лет, из 19 кг вычитают по 2 кг, то есть

$$19 - 2 \times (5 - n).$$

Таким образом, до 5 лет ежегодная прибавка составляет в среднем 2 кг.

На каждый год свыше 5 лет, к 19 кг прибавляют по 3 кг, то есть

$$19 + 3 \times (n - 5).$$

Таким образом, **после 5 лет ежегодная прибавка** составляет в среднем **3 кг**.

Также у детей **от 1 года до 5 лет**, может быть использована следующая формула.

В 1 год средняя масса ребёнка составляет 10,5 кг, для расчёта должствующей массы после 1-го года можно использовать следующую формулу:

$10,5 + 2 \times n$, где 2 – ежегодная прибавка массы.

От 12 до 16 лет. Масса тела определяется по формуле:

$5 \times n - 20$,

т.е. после 11 лет **ежегодная прибавка массы** тела в среднем составляет **4-5 кг**.

Для оценки этого отклонения пользуются **правилом возрастных интервалов (ВИ)**. Один возрастной интервал – это величина прироста (в см) или прибавки (в кг) у детей и подростков 8-18 лет – за 1 год; у детей 4-7 лет – за 6 месяцев; у детей 1-3 лет – за 3 месяца и у детей младше 1 года – за 1 месяц (при этом длина тела в см, масса в г) соответственно интервалу возрастных групп и выбранной формуле.

Условно принято считать, что показатель, имеющий отклонение:

-в пределах ± 1 ВИ, оценивается как **средний (строгая норма)**;

-в пределах от ± 1 до ± 2 ВИ, оценивается как «**выше среднего**» или «**ниже среднего**», соответственно, отклонения в пределах допустимого, эти показатели также являются **вариантом нормы**;

-в пределах от ± 2 до ± 3 ВИ оценивается как «**высокий**» или «**низкий**», в этой группе могут оказаться показатели как пограничные с нормой, так и патологические, т.е. это **группа риска по патологии**.

-за пределами ± 3 ВИ, является **патологическим**.

ПОНЯТИЕ ОБ ИНДЕКСАХ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Индексы физического развития – это математически вычисленные соотношения между двумя или несколькими антропометрическими показателями, которые отражают изменения пропорций тела у детей с возрастом и выявляют отклонения физического развития при патологических состояниях. Они являются не основными, а лишь вспомогательными критериями физического развития. В клинической практике наибольшее распространение получили массо-ростовые индексы.

1. **Индекс Тура (Кётле-I) – массо-ростовой индекс.** Отечественный педиатр проф. А.Ф. Тур предложил использовать этот **индекс для новорожденных детей**. Это частное от деления массы тела при рождении в граммах на длину тела в сантиметрах. Индекс отражает состояние упитанности плода к концу гестации. Его величина у здоровых доношенных детей составляет 60-80. Если показатель ниже 60, диагностируется **внутриутробная недостаточность питания** или **задержка внутриутробного развития плода, или малая масса тела к сроку гестации**. В современной педиатрической практике индекс Тура можно считать устаревшим, т.к. он рассчитывался без учета гестационного возраста ребенка. В настоящее время для оценки

используют новые Международные стандарты ВОЗ (Intergrowth) для новорожденных.

2. **Индекс Кётле-П – массо-ростовой индекс** (другое название – индекс массы тела – ИМТ). Это частное от деления массы тела в килограммах на длину в метрах, возведённую в квадрат. Этот индекс широко применяется у взрослых и детей для оценки состояния питания (избыток или дефицит массы). Ориентировочным нормативом ИМТ для взрослых считается числовое значение 20-25 для мужчин и 19-25 – для женщин.

3. **Расчёты процентного соотношения величин антропометрических показателей от средневозрастного стандарта** также, по сути, представляют собой индексы физического развития. Так, рассчитывают процентное соотношение роста, массы по возрастнo-половым стандартам, массы по росту/длине тела по стандартам без учета возраста. Наибольшее практическое значение имеет оценка массо-ростовых соотношений.

4. **Модифицированный индекс Тура – разность между окружностью груди и головы.** Это один из индексов оценки пропорциональности телосложения. При рождении окружность головы больше окружности груди приблизительно на 2 см (разность окружности груди и головы равна –2 см). К 2-4 месяцам показатели сравниваются между собой, их разность становится равной 0. Во II полугодии жизни окружность груди начинает превышать окружность головы, к 1 году их разность составляет 2-3 см. После 1 года окружность грудной клетки всегда должна превышать окружность головы, а разность (в см) между окружностью груди и головы должна укладываться в интервал **от n до $2n$** , где n – возраст в годах.

ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ

Нарастание массы тела может быть в сторону увеличения — выше нормы или в сторону уменьшения - ниже нормы. Обычно выше нормы нарастание массы имеет место при ожирении, которое может возникать от перекармливания, также у детей с аномалией конституции и пониженным обменом энергии. Ожирение также может быть гипофизарного, генитального и церебрального происхождения.

Уменьшение веса (гипотрофия возникает при различных патологических состояниях, алиментарного происхождения. Если вес ребенка больше или меньше средней нормы в пределах до 10% - это называется нормотрофией.

Если вес ребенка больше 10% - это называется паратрофией.

При гипотрофии I степени дефицит веса составляет 10-15%; при гипотрофии II степени - 15-30%. Если отставание веса превышает 30% - это гипотрофия III степени или атрепсия.

Остановимся на расстройствах роста. У детей чаще отмечается одновременно расстройство роста и общего развития. Сравнительно редко наблюдается изолированное расстройство роста без нарушения общего развития /как при нанизме/, или наоборот, изолированные расстройства развития (например, способности речи и пр.).

Существует следующая классификация расстройства роста. 1.Нанизм и субнанизм. 2.Гигантизм и субгигантизм. Каждый делится на пропорциональный и непропорциональный. Взрослые люди, имеющие рост ниже 120 см относятся к карликам. Гигантами считают тех, рост которых превышает 190 см. На детей эти определения не распространяются и в сущности они еще не установлены. Все разновидности патологически низкого роста можно обозначать одним словом микросомия - малорослость (по-гречески микрос -- маленький, сомо - тело). Еще большее отставание - карликовость - наносомия или нанизм (по-гречески нанос - карлик). Отклонения в росте между карликовостью и нормой называются - субнанизмом. Если рост ребенка выше нормы, это носит название гигантизма. Отклонения в росте между нормой и гигантизмом называется субгигантизмом.

К пропорциональному нанизму относятся:

1.Первичный нанизм - это здоровые, доношенные дети, обычно рождаются в малорослых семьях и ничем не отличаются от остальных детей, кроме размеров своего тела.

2. Гипопластический нанизм - дети с этим видом нанизма имеют пропорционально маленький рост, но это не является наследственным признаком; возможно здесь играет роль повреждение в ранней стадии внутриутробной жизни. Часто у этих детей отстает- й общее развитие. Этиология заболевания-неизвестна.

3.Эндокринногенный нанизм:

а) тиреогенный нанизм (врожденная микседема) возникает в результате отсутствия или недостаточного развития щитовидной железы. У этих детей кроме отставания роста имеется шелушащаяся сухая кожа, слизистый отек, большой язык, резкая умственная отсталость, замедленный пульс и запоры;

б) гипофизарный нанизм - также характеризуется отсталостью роста, отмечается гипоплазия половых органов, позднее появление для отсутствие вторичных половых признаков, кожа мягкая, влажная. Психика не изменчива, часто наблюдается избыточное отложение жира в области груди, тазового盆а, преждевременное появление морщин. Эти расстройства объясняются недостаточной функцией передней доли гипофиза.

4. Дистрофический нанизм - нормальный при рождении ребенок, из-за хронических заболеваний отстает в развитии.

5. Неясные и смешанные формы - сюда относится болезнь Дауна. Такие дети имеют косо поставленные с узким разрезом глазные щели, маленький нос с широкой переносицей, большой язык; отличаются умственной отсталостью.

К непропорциональному нанизму относятся:

1.Хондродистрофия - (греческое слово хондро- хрящ, тропия - питание, то есть нарушения питания хряща). При этой болезни кости, развивающиеся из хряща, растут в длину замедленно, а рост вширь идет без нарушений, т.к. периостальное окостенение не нарушается. Больные имеют укороченные конечности, квадратный вид кисти; пальцы имеют одинаковую длину, голова большая, запавшая переносица, резко выраженный лордоз.

Имеются указания на семейный характер этого заболевания.

2. Врожденная ломкость костей - остеогенезис имперфекта (перевод - несовершенное костеобразование). При этой болезни хрящи развиваются нормально, но значительно нарушен эндостальный и периостальный процесс окостенения. Остеобласты периоста и эндооста вырабатывают в недостаточном количестве костную ткань. Страдает в основном рост костей в ширину, в результате формируются очень тонкие длинные кости; костная ткань бывает очень хрупкой и отмечается склонность к переломам. Здесь также бывают укороченные конечности, но они развиваются вторично, в результате сращения переломов.

3. Тяжелый спущенный рахит также может привести к отставанию роста.

Гигантизм и субгигантизм. Пропорциональный гигантизм - наблюдается у совершенно здоровых детей, обычно в семьях, отличающихся большим ростом.

К непропорциональному гигантизму относится гипофизарный гигантизм. Обычно такие дети до 10-12 лет мало отличаются по росту от остальных детей. С начала препубертатного возраста у них начинается бурный рост, зависящий от гиперфункции передней доли гипофиза.

Реже встречается гипогенитальный евнухоидный гигантизм. Здесь также усиленный рост отмечается в препубертатном периоде. У ребенка постепенно меняется внешний вид, развивается длинноногость, за счет ускорения роста костей ног в длину. У таких детей слабо развивается мускулатура при избыточном развитии жировой ткани. Обычно рост доходит до субгигантизма. санпг

Частичный гигантизм - отмечается увеличением отдельных частей тела - одной ноги или руки.

При оценке физического развития ребенка кроме вышеуказанных следует оценить и половое развитие ребенка.

Таким образом, изучая особенности физического развития ребенка и отклонение их при различных патологических процессах, мы наблюдаем характерные особенности этих показателей (для каждого возрастного периода). Идея целостности организма особенно ярко проявляется в растущем организме; кора больших полушарий является регулятором и от состояния нервной системы зависит в основном характер роста и развития ребенка.

ПОЛОВОЕ СОЗРЕВАНИЕ

Оценка полового развития детей по Таннеру

Степень полового развития ребенка является одним из наиболее значимых показателей биологической зрелости. В педиатрической практике рекомендуется оценивать уровень полового созревания ребенка по стадиям Таннера

Половое развитие у девочек

1 стадия	Молочные железы допубертатные, диаметр околососковых кружков <2 см. Соски не пальпируются. Лобковое оволосение отсутствует.
2 стадия	Телархе: начало роста молочных желез, соски пальпируются, околососковые кружки увеличиваются. Адренархе: начало лобкового оволосения, в основном, на больших половых губах (редкие, длинные, прямые, слабо пигментированные). Пубертатное ускорение в росте и прибавка в весе.
3 стадия	Дальнейшее увеличение и нагрубание молочных желез. Оволосение распространяется на лобок. Появление подмышечного оволосения.
4 стадия	Сосок и околососковый кружок образуют вторичный бугорок над поверхностью молочной железы. Лобковое оволосение как у взрослых, но не распространяется на промежность и внутреннюю поверхность бедер. Появления угрей. Менархе.
5 стадия	Регулярные менструации. Полное развитие молочных желез. Лобковое оволосение распространяется на внутреннюю поверхность бедер.

Половое развитие мальчиков

1 стадия	Яички, мошонка, половой член имеют такие же размеры и пропорции, как в раннем детстве. Лобковое оволосение отсутствует. Объем яичек < 4 мл, продольная длина яичек <2,5 см.
2 стадия	Мошонка и яички увеличиваются, кожа мошонки утолщается и приобретает красноватый цвет. Редкие, слабо пигментированные волосы, главным образом, у корня полового члена. Объем яичек до 4 - 8 мл, продольная длина яичек > 2,4 см.
3 стадия	Половой член удлиняется и несколько утолщается. Яички и мошонка увеличиваются. Волосы на лобке утолщаются, становятся вьющимися, распространяются на лобок. Объем яичек 8 - 10 мл.
4 стадия	Половой член удлиняется и утолщается, формируется головка полового члена, яички и мошонка продолжают увеличиваться, пигментация кожи мошонки. Лобковое оволосение как у взрослых, но не распространяется на внутреннюю поверхность бедер. Объем яичек 10 - 20 мл.
5 стадия	Размеры яичек, полового члена, мошонки как у взрослых. Лобковое оволосение как у взрослых, в виде перевернутого

	треугольника, распространяется на внутреннюю поверхность бедер, но не распространяется по белой линии живота. Объем яичек 20 - 25 мл.
--	--

Последовательность и сроки вступления признаков полового созревания для девочек и мальчиков следующие (А.Б. Мазурин. И.М.Воронов, 1985).

ДЛЯ ДЕВОЧЕК:

9-10 лет - рост костей, таза, округление ягодиц, незначительное приподняtie сосков молочных желез.

10-11 лет - куполообразное приподняtie грудной железы (стадия "бутона"), появление волос на лобке.

11-12 лет - увеличение наружных гениталий, изменение эпителия влагалища.

12-13 лет - развитие железистой ткани грудных желез- и прилегающих к околососковому кружку участков, пигментация сосков, появление первых менструаций.

13-14 лет - рост волос в подмышечных впадинах, нерегулярные менструации.

14-15 лет - изменение формы ягодиц и таза.

15-16 лет - появление угрей, регулярные менструации

16-17 лет - остановка роста скелета.

ДЛЯ МАЛЬЧИКОВ:

10-11 лет-- начало роста яичек и полового члена.

11-12 лет - увеличение простаты, рост гортани.

12-13 лет - значительный рост яичек и полового члена. Рост волос на лобке женского типа.

13-14 лет - быстрый рост яичек и полового члена, узлообразное уплотнение околососковой области, начало изменения голоса.

14-15 лет - рост волос в подмышечных впадинах, дальнейшее изменение голоса, появление волос на лице, пигментация мошонки, первая эякуляция.

15-16 лет - созревание сперматозоидов.

16-17 лет - оволосение лобка по мужскому типу, рост волос по всему телу, появление сперматозоидов.

17-21 год - остановка роста скелета.

ЗАДАЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

ЗАДАЧА № 1.

Девочка родилась 12.09.2021 г. Осмотрена 14.08.2023 г., имеет рост 83 см, массу тела 11 кг, окружность головы 47 см, окружность груди 48 см.

1. Определите полный паспортный возраст и возрастную группу.

2. Оцените антропометрические показатели и их совокупность по стандартам центильного типа.

3. Оцените антропометрические показатели по Международным стандартам ВОЗ.

4. Оцените антропометрические показатели по эмпирическим формулам.

5. Дайте итоговое заключение. Определите врачебную тактику.
6. Опишите возрастной тип телосложения.

ЗАДАЧА № 2.

Мальчик родился 20.04.2019 г. Осмотрен 23.07.2023 г., имеет рост 100 см, массу тела 18 кг, окружность головы 49 см, окружность груди 53 см.

1. Определите полный паспортный возраст и возрастную группу.
2. Оцените антропометрические показатели и их совокупность по стандартам центильного типа.
3. Оцените антропометрические показатели по Международным стандартам ВОЗ.
4. Оцените антропометрические показатели по эмпирическим формулам.
5. Дайте итоговое заключение. Определите врачебную тактику.
6. Опишите возрастной тип телосложения.

ЗАДАЧА №3.

Мальчик родился с массой тела 2700 г, длиной 50 см, окружностью головы 34 см, окружностью груди 32 см. В настоящее время ему 3 месяца 1 неделя. Осмотрен педиатром, масса тела 6880 г, длина 62,5 см, окружность головы 42 см, окружность груди 43 см.

1. Определите возрастную группу.
2. Оцените антропометрические показатели по стандартам центильного типа.
3. Оцените антропометрические показатели по Международным стандартам ВОЗ.
4. Оцените антропометрические показатели по эмпирическим формулам.
5. Опишите возрастной тип телосложения.

ЗАДАЧА № 4.

Девочка родилась с массой тела 3150 г, длиной 49 см, окружностью головы 35 см, окружностью груди 33 см. В настоящее время ей 5 месяцев и 1 неделя. Осмотрена педиатром, масса тела 6900 г, длина 63,5 см, окружность головы 41 см, окружность груди 42 см.

1. Определите возрастную группу.
2. Оцените антропометрические показатели по стандартам центильного типа.
3. Оцените антропометрические показатели по Международным стандартам ВОЗ.
4. Оцените антропометрические показатели по эмпирическим формулам.
5. Опишите возрастной тип телосложения.

ТЕМА ЗАНЯТИЯ 2: МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ У ДЕТЕЙ И СЕМИОТИКА ИХ НАРУШЕНИЙ

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМАТИКИ

Заболевания органов дыхания у детей относятся к самым распространенным видам патологии и характеризуются полиморфизмом клинических проявлений, особенностью течения в зависимости от анатомо-физиологических особенностей органов дыхания у детей и тяжести течения.

Заболевания органов дыхания приводят к формированию хронической неспецифической бронхо-легочной патологии и, не редко, к летальности. Частота и тяжесть течения бронхолегочных заболеваний у детей диктуют необходимость каждому будущему детскому врачу фундаментально и основательно изучить и освоить методику исследования органов дыхания в связи с анатомо-физиологическими особенностями у детей, а также семиотику поражений органов дыхания.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

1. Органогенез органов дыхания.
2. Разделение дыхательных путей.
3. Анатомию, физиологию верхних дыхательных путей (нос, трахея).
4. Анатомо-физиологические особенности средних дыхательных путей (гортань, трахея, долевые и сегментарные бронхи).
5. Анатомо-физиологические особенности нижних дыхательных путей (бронхиолы, альвеолы).
6. Механизм первого вдоха.
7. Строение легких.
8. Периоды развития легких.
9. Функциональные характеристики органов дыхания в возрастном аспекте: частота дыхания, соотношение вдоха и дыхания, ЖЕЛ, дыхательный объем, минутный объем дыхания, максимальная вентиляция легких, легочной газообмен и бронхиальная проходимость.
10. Нижние границы легких у детей.
11. Сравнительную перкуссию легких.
12. Подвижность нижних краев легких у детей.
13. Характер и звучность дыхания.
14. Признаки дыхательной недостаточности.
15. Семиотику изменения перкуторного звука.
16. Линия Эллиса-Соколова-Дамуазо, треугольник Гарлянда, Раухфуса.
17. Признаки поражения внутригрудных лимфатических узлов.
18. Изменение голосового дрожания.
19. Бронхофонию, характер и звучность хрипов, дыхания.
20. Синдром поражения верхних дыхательных путей.
21. Синдромы поражения очаговой пневмонии.

22. Синдромы скопления жидкости в полости плевры.
23. Синдром скопления воздуха в полости плевры.
24. Функциональные пробы органов дыхания.
25. Признаки поражения бронхиальной проходимости.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

1. Собирать жалобы и анамнез у больных с заболеваниями органов дыхания.
2. Правильно оценивать общее состояние, сознание.
3. Выявлять и оценивать видимые изменения при осмотре (окраска кожи, частота дыхания, одышка, тип дыхания, участие в дыхании вспомогательной мускулатуры и т.д.).
4. Определить частоту и тип дыхания.
5. Выявить признаки дыхательной недостаточности.
6. Владеть сравнительной перкуссией легких.
7. Определять границы легких в возрастном аспекте, оценивать результаты.
8. Определять подвижность легочных краев.
9. Определять характер и звучность дыхания.
10. Определять изменения голосового дрожания.
11. Определять характер и звучность дыхания и хрипов.
12. Определять синдром поражения верхних дыхательных путей.
13. Выявлять признаки нарушения бронхиальной проходимости.
14. Отмечать синдром поражения очаговой пневмонии.
15. Определять синдромы скопления жидкости в полости плевры.
16. Выявлять синдром скопления воздуха в полости плевры.
17. Анализировать и оценивать функциональные изменения в легких.
18. Определять и оценивать симптомы: чаша Философова, симптом Д-Эспина, симптом Аркавина, линия Элліса-Соколова-Дамуазо, треугольник Грокко-Раухфуса и Гарлянда, симптом Филатова.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Кильдиярова Р.Р., Макарова В.И. Пропедевтика детских болезней: учебник / под ред. Р.Р. Кильдияровой, В.И. Макаровой. – 3-е изд., испр. И доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 520 с. : ил
2. Геппе Н.А., Подчерняева Н.С. Пропедевтика детских болезней : учебник / Под ред. Н.А. Геппе, Н.С. Подчерняев ой. — М. : ГЭОТАРМедиа, 2012. – 464 с.: ил.
3. Таточенко В.К. Болезни органов дыхания у детей / В.К. Таточенко. — 8 изд. — М.: «Статус Презенс», 2025 — 480 с.
4. Детская пульмонология : национальное руководство / под ред. Б. М. Блохина. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 960 с.

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМЫ

Анатомо-физиологические особенности

Закладка дыхательной системы у эмбриона человека наблюдается в

конец 3-й - начале 4-й недели развития. На передней поверхности энтодермальной трубки появляется выпячивание - гортанно-трахеальный рудимент. Выпячивание постепенно превращается в тубулярное образование, в котором дифференцируется гортань и трахея. На 5-6 неделе нижний конец трахеи расширяется, и на нем появляются зачатки - рудименты главных бронхов. Зачатки вытягиваются в трубочки, которые в свою очередь дают ветвления в виде долевых бронхов. На 6 неделе появляются долевые, в начале 8-10-й недели - сегментарные, а с 16 недель - респираторные бронхиолы. С этого времени вокруг внутридольковых бронхов начинают размножаться и скапливаться мезенхимальные клетки, что закладывает начало долек легкого. Одновременно с процессом ветвления идет формирование бронхиальной системы. Вокруг разветвлений энтодермальных трубочек скапливается мезенхимальная ткань, постепенно превращающаяся в соединительную. Мезенхимально-соединительная ткань дифференцируется на две зоны: ближайшая к энтодермальной трубке, с 10 недели превращается в хрящ и мышцы, входящие в состав стенок бронхов; другая, более отдаленная - в перидольковые и межальвеолярные прослойки.

Одновременно среди мезенхимальных клеток начинают формироваться зачатки кровеносных капилляров. Особенно быстро васкуляризация легких происходит на 26-28 неделях. Лимфатические сосуды образуются на 9-10 неделе, к рождению они полностью формируются. В период от 7-го месяца до рождения ребенка развитие бронхолегочного аппарата характеризуется появлением новой структуры - альвеол, благодаря которым легкое становится органом газообмена.

В период 8-9 месяцев внутриутробной жизни бронхиальное дерево в целом топографически обозначено, и в легком идет интенсивный процесс дифференцировки его дистальных разветвлений - терминальных и респираторных бронхиол, альвеолярных ходов и мешочков. Происходит образование функциональных единиц - ацинусов, но формирование их к рождению не заканчивается и продолжается в постнатальном периоде.

Появление и дифференцировка каждой новой генерации бронхов и терминальных бронхиол сопровождаются формированием соответствующих разветвлений легочной артерии и вен. Плод совершает дыхательные движения с конца I-го триместра внутриутробного развития. Они совершаются при закрытой голосовой щели, что препятствует проникновению околоплодной жидкости в легкие. К 7-8 месяцам развития легкие уже настолько дифференцированы, что могут функционировать как орган внешнего дыхания и газообмена.

При нарушении эмбриогенеза на 3-7 неделе внутриутробного развития (в момент формирования трахеи, главных бронхов, долей и основных долек легкого, развития легочных артерий), в результате повреждения могут развиваться: атрезия гортани, стеноз трахеи, трахеоеззовагальная атрезия, свищ, легочная агенезия, врожденные легочные кисты (в т.ч. бронхогенные).

При нарушении формирования дыхательной системы на 7-16 неделе гестации (когда продолжается деление дыхательных путей и сосудов, закладываются проводящие дыхательные пути, терминальные бронхиолы и

примитивные ацинусы, а также развиваются слизистые железы, бокаловидные клетки и реснитчатый эпителий) возможно возникновение таких пороков развития, как: легочная гипоплазия, врожденные легочные кисты, незаращение диафрагмы и формирование врожденной диафрагмальной грыжи.

В момент превращения дистальных дыхательных путей в окончательные ацинусы, развития ацинарных капилляров и появления сурфактанта (16–26 неделя развития) тератогенное воздействие на плод выражается в возникновении легочной гипоплазии, а у недоношенных детей из-за недостаточности синтеза сурфактанта развивается синдром дыхательных расстройств, впоследствии могущий привести к хроническим легочным болезням.

Органы дыхания у детей раннего возраста имеют ряд характерных анатомо-физиологических особенностей:

Особенности	Значение
Придаточные полости носа развиты слабо. Лобная пазуха и гайморова полость развиваются к 2 годам и достигают полного развития к началу периода полового созревания	На эти полости редко распространяются воспалительные процессы со слизистой оболочки носа
Евстахиева труба короткая, широкая и расположена более горизонтально, чем у взрослых	Воспалительные процессы из полости носа и носоглотки легко распространяются на среднее ухо
Слезно-носовой канал короткий; наружное отверстие его расположено близко от угла век, клапаны недоразвиты	Это облегчает попадание инфекции из носа в конъюнктивальный мешок
Мягкость ребер и податливость грудной клетки	Облегчение прохождения по родовым путям, но склонность к парадоксальному дыханию
«Экспираторное» строение грудной клетки (ребра расположены почти под прямым углом к позвоночнику)	Ограниченные возможности увеличения дыхательного объема

Слабое развитие дыхательной мускулатуры	Ограниченные возможности увеличения дыхательного объема, преодоление сопротивления при обструкции, легкость возникновения слабости и истощаемости дыхательной мускулатуры
Высокое стояние диафрагмы	Диафрагмальный тип дыхания, уменьшение дыхательного объема при вздутии кишечника
Узкие (до 1 мм) и короткие носовые ходы	Затруднение сосания при рините; ухудшение противоинфекционной защиты, согревания, механической очистки воздуха при дыхании через рот
Незавершенное развитие придаточных пазух	Редкость возникновения в раннем возрасте синуситов
Хрящи гортани нежные и податливые, слизистая оболочка богата кровеносными и лимфатическими сосудами, эластическая ткань развита слабо, клетчатка подвязочного аппарата отличается повышенной рыхлостью. 1 мм отека слизистой подвязочного пространства приводит к снижению его просвета на 50–75% (у взрослых на 20%)	Высокая частота возникновения и тяжелое течение ларингитов, нередко сопровождающихся развитием стеноза гортани

Трахея относительно короткая, имеет воронкообразную форму, слизистая трахеи нежная, богато васкуляризирована; 1/3 трахеи представлена перепончатой частью (у взрослых – 1/5), что приводит к уменьшению ее просвета на одну треть во время дыхательного цикла и при кашле	Более частое, чем у взрослых, как изолированное поражение трахеи, так и вовлечение ее в воспалительный процесс при ларингитах и бронхитах (ларинготрахеиты и трахеобронхиты)
Бронхи узкие, бронхиолы новорожденного имеют 0,1 мм в диаметре (у взрослых – 0,5мм), отек стенки бронхов на 1 мм увеличивает сопротивление в воздухоносных путях новорожденного в 16 раз (у взрослых – 2–3 раза); меньшее количество эластической ткани, недоразвитие и мягкость хрящей; отсутствие (до 8 лет) «вспомогательного» тока воздуха между соседними бронхами; относительно толстая, рыхлая, хорошо васкуляризированная слизистая оболочка бронхов, большая концентрация слизистых желез	Склонность к острой и рецидивирующей обструкции бронхов; преобладание компонентов гиперсекреции и отека в обструкции бронхов; большая склонность к уменьшению просвета дыхательных путей при внешнем сдавлении (например, просвета среднедолевого бронха увеличенными лимфатическими узлами); большая склонность к ателектазам, возникновению воздушных ловушек
Правый бронх более широкий и как бы является продолжением трахеи	Большая частота попадания инородного тела в правый бронх
Меньшая растяжимость легких (1/3 величины взрослого человека)	Относительно большая работа, затрачиваемая на дыхание, большие энергетические затраты, особенно при тахипноэ и одышке

Дыхательный эквивалент у грудного ребенка в 2 раза больше, чем у взрослого; в три раза больший минутный объем вентиляции (0,4 л/кг у одномесячного ребенка и 0,125 л/кг у 14-летнего ребенка), что и обеспечивает большее поглощение кислорода (13,2 мл/кг в минуту у новорожденного по сравнению с 4,3 мл/кг в минуту у взрослого)	Возможность быстрого развития дыхательной недостаточности при болезнях органов дыхания, т.к. для усвоения 1 литра кислорода ребенку приходится совершать в 2 раза большую работу
Большая устойчивость к гипоксии у новорожденных и грудных детей; снижение интенсивности окислительных процессов	Хорошая по сравнению со взрослыми переносимость недлительной умеренной гипоксии; плохая переносимость хронической гипоксии
«Примитивный» характер ацинуса, бедность коллатеральной вентиляции, большая рыхлость межальвеолярной и междольковой соединительной ткани, богатая васкуляризация легких	Меньшая диффузионная способность с более низким коэффициентом утилизации кислорода из воздуха (у новорожденных 1 мл кислорода усваивается из 42 мл воздуха, а у взрослых – из 16 мл); большая склонность к отеку и генерализации инфекции в легких, уменьшение дыхательного объема при любом тахипноэ
Плевра тонкая, нежная; эластическая сеть плевры формируется к 7 годам; рыхлая и податливая клетчатка, окружающая средостение	Легкость смещения органов средостения при накоплении жидкости в плевральной полости
Несколько меньшая по сравнению со взрослыми вязкость слизи бронхов	Более легкая эвакуация мокроты из воздухоносных путей
Большая подвижность средостения	Возможность перегиба крупных магистральных сосудов и сдавления легкого при сдвиге средостения

Относительно слабый кардиальный жом желудка при хорошо выраженном пилорическом	Склонность к гастроэзофагальному рефлюксу, регургитации, срыгиваниям с последующей аспирацией
Низкий общий и местный иммунный ответ в раннем возрасте	Высокая частота, склонность к рецидивированию и более тяжелому течению инфекционных заболеваний респираторного тракта, бронхолитам; более легкое возникновение сенсibilизации к экзогенным неинфекционным аллергенам

Механизм первого вдоха.

Дыхательные движения у плода возникают на 13-й неделе внутриутробного развития, которые происходят при закрытой голосовой щели. Во время родов у плода значительно снижается парциальное давление кислорода (pO_2), повышается pCO_2 , снижается pH. В связи с этим возникает импульс от рецепторов аорты и сонной артерии к дыхательному центру и последний пребывает в состоянии возбуждения. Наряду с этим поступают также сигналы и с раздражения кожных рецепторов вследствие перехода ребенка от внутриутробного окружения к пребыванию в атмосфере воздуха помещения, изменению температуры и влажности среды. После рождения и сокращения диафрагмы создается отрицательное внутригрудное давление, что облегчает вхождение воздуха в дыхательные пути и легкие, которые заполнены вязкой жидкостью. Считается, что в норме отрицательное внутрилегочное давление достигает 80 см вод. столба, а объем вдыхаемого воздуха при первом вдохе составляет более 80 мл, что значительно выше остаточного объема. При нормальном расправлении легкого, с участием в этом сурфактанта, легочная жидкость быстро всасывается лимфатическими сосудами и кровеносными капиллярами и начинается газообмен. Регуляция дыхания в дальнейшем осуществляется преимущественно дыхательным центром. Он состоит из 3-х частей: медулярной, которая начинает и поддерживает чередование вдоха и выдоха; апноэтической, которая вызывает длительный инспираторный спазм; пневмотоксической, которая оказывает тормозящее влияние на апноэтическую часть. Пневмотаксическая часть дыхательного центра созревает в течение первого года жизни, чем и объясняется выраженная аритмичность дыхания в этом возрасте. Апноэ наиболее часты и длительны у недоношенных детей, причем, чем меньше

масса тела, тем чаще и длительнее апноэ. Это свидетельствует о недостаточной зрелости пневмотаксической части дыхательного центра. Но еще большее значение в прогнозе выживаемости недоношенных детей имеет быстро нарастающее учащение дыхания в первые минуты жизни новорожденного, что свидетельствует о недостаточности развития также и апноэтической части дыхательного центра.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

Анамнез

Жалобы: наличие, характер, длительность таких состояний, как насморк, кашель, одышка, приступы удушья, боли в грудной клетке, подъем температуры. При расспросе выясняют, какими заболеваниями органов дыхания ребенок болел ранее, был ли контакт с больными острыми инфекционными заболеваниями, отдельно задают вопрос о контакте с больными туберкулезом. Важен также аллергологический и семейный анамнез обследуемого ребенка.

Физикальное обследование

При общем осмотре обратить внимание на:

- вынужденное положение;
- наличие локального или тотального цианоза (постоянный, непостоянный, возникает после физической нагрузки, в покое, уменьшается после дачи кислорода и т. д.);
- утолщение концевых фаланг пальцев рук и ног (симптом «барабанных палочек»), деформация ногтевых пластинок (симптом «часовых стекол»);
- наличие кашля, его характер (сухой, влажный, приступообразный, редкий, частый и др.);
- наличие мокроты, ее количество и характер (вязкая, густая, слизистая, гнойная);
- характер дыхания (спокойное, бесшумное, шумное, «пилящее», «свистящее» с удлинением выдохом, стонущее, стридорозное, наличие дистанционных хрипов и др.), болезненность при дыхании.
- особенности голоса, крика, плача (тихий, громкий, звонкий, осипший, афоничный, гнусавый и др.).

Локальный осмотр органов дыхания (проводится последовательно сверху вниз)

Осмотр носа: необходимо большим пальцем правой руки приподнять кончик носа пациента и осмотреть поочередно преддверие правой и левой половин носа. Оценить:

- дыхание через нос свободное, затрудненное;
- состояние носовых ходов, характер отделяемого из носа (слизистое, гнойное, геморрагическое и др.), его количество; состояние кожи вокруг крыльев носа (высыпания, мацерация, сухость).

Осмотр зева, задней стенки глотки и нёбных миндалин: зев осматривают в конце обследования, так как вызываемые при этом беспокойство и крик ребенка могут помешать обследованию. Оценить: цвет и чистоту слизистых оболочек, величину миндалин, состояние лакун. Если при сборе анамнеза выявлены жалобы на кашель, во время осмотра зева можно вызвать кашель раздражением зева шпателем.

Осмотр грудной клетки

-форма грудной клетки (определяется по соотношению поперечного и передне-заднего размеров грудной клетки, величине эпигастрального угла и др. характеристик): коническая, цилиндрическая, плоская. К патологическим изменениям формы грудной клетки относятся различные деформации её при рахите; эмфизематозном вздутии легких (при бронхиальной астме - бочкообразная форма); западение грудной клетки с одной стороны - при сморщивании легкого (хроническая пневмония). Сглаженность межреберных промежутков наблюдается при экссудативном плеврите.

-симметричность обеих половин грудной клетки и равномерность их участия их в акте дыхания (при плеврите наблюдается отставание грудной клетки в акте дыхания на больной стороне);

-участие вспомогательной мускулатуры в дыхании.

Характеристика дыхания

-число дыханий за 1 минуту: при наличии заметной одышки число дыханий легко сосчитать на расстоянии по движениям грудной клетки. У старших детей подсчет надо производить незаметным для ребенка образом, лучше у спящего ребёнка, осторожно положив руку ему на грудь или живот, или с помощью стетоскопа. Стетоскоп можно преподнести к носу и считать число дыханий в минуту. ЧДД у детей различного возраста:

Возраст	ЧДД в мин
Новорожденный	40-60
1 год	30-35
5-6 лет	20-25
10 лет	18-20
Взрослый	16-18

Учащение дыхания называется *тахипноэ*. Учащение вдоха в норме возникает: 1) при волнении, физической нагрузке; 2) при повышении температуры тела; 3) при поражении органов дыхания; 4) при болезнях сердечно-сосудистой системы; 5) при анемиях.

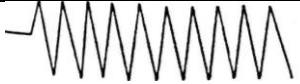
Уменьшение частоты дыхания - *брадипноэ* - у детей встречается редко. Например, при коматозных состояниях, отравлении опиумом, при повышении внутричерепного давления (опухоль мозга).

Полная остановка дыхания - *апноэ* - является конечной стадией асфиксии.

-соотношение частоты пульса и дыхания (*дыхательно-пульсовый коэффициент*): у новорожденных составляет 1:2,5-3 т.е. на одно дыхательное движение приходится 2,5—3 сердечных сокращения, у грудных детей - 1:3-3,5, у детей старше года - 1:4-4,5;

-ритм (регулярный, нерегулярный, стабильный, меняющийся, наличие апноэ и др.): ритм дыхания у детей отличается значительной изменчивостью. Менее глубокие дыхательные движения сменяются более глубокими; это связано с функциональной возрастной недостаточностью центральной регуляции дыхания. У новорожденных, особенно, недоношенных детей, допустимы эпизоды апноэ до 8-10 сек.

Патологические типы дыхания:

Чейна-Стокса		После некоторой паузы дыхание возобновляется, глубина его с каждым вдохом увеличивается, а ритм ускоряется, достигнув максимума, дыхание начинает постепенно замедляться, становится поверхностнее и, наконец, снова прекращается на некоторый срок (5-15 сек)	Встречается при менингите, энцефалите, при отравлении морфином, опиум, вероналом, при тяжелых интоксикациях
Биота		Отличается от дыхания Чейна-Стокса только тем, что дыхательные движения перед и после паузы кончаются и начинаются не постепенно, а сразу, пауза 5-30 сек	Бывает при заболеваниях, вызывающих острую или хроническую недостаточность мозгового кровообращения
Куссмауля		Учащенное, углубленное дыхание с отсутствием	Приводят: токсические поражения, коматозные

		обычной паузы	состояния
Грокка-Фругони		Редкий тип патологического дыхания. Характеризуется чередованием пауз и редких вдохов, напоминающих состояние апноэ	Возникает чаще при тяжелых поражениях головного мозга из-за нарушения координационной способности дыхательного центра

-глубина (определяется по экскурсиям грудной клетки – поверхностное, умеренной глубины, глубокое);

-соотношение вдоха и выдоха – преобладает выдох, преобладает вдох, фазы дыхания равны, изменение соотношения вдоха и выдоха (удлинение выдоха, форсированный выдох и др.);

-тип дыхания (брюшной, грудной, смешанный): с рождения – диафрагмальный, до 3 лет – грудно-брюшной (смешанный), 3-7 лет – грудной, с 8 лет зависит от пола (мальчики – брюшной, девочки – грудной);

-наличие или отсутствие одышки, ее вид (инспираторная, экспираторная, смешанная): субъективно при одышке ощущается недостаток воздуха, в силу чего возникает потребность дышать глубже и чаще. Объективно отмечается изменение дыхания, при котором наблюдается удлинение вдоха или выдоха, придающее дыханию затрудненный характер.

Формы одышки:

Инспираторная	затруднение на вдохе, наблюдается при сужении и спазме верхних дыхательных путей. Клинически проявляется втяжением при вдохе подложечной области, межреберных промежутков, надключичных пространств, яремной ямки и напряжением крыльев носа.
Экспираторная	затруднение выдоха, выдох совершается медленно, иногда со свистом, с участием мышц брюшного пресса. Наблюдается при понижении эластичности легочной ткани: эмфиземе, бронхиальной астме, бронхолите.
Смешанная	затруднение обеих фаз дыхания. Дыхание обычно при этом учащается.

	Наблюдается при различных поражениях бронхов, легких и плевры, метеоризме, аспирации, при заболеваниях сердца, сопровождающихся застойными явлениями в малом круге кровообращения.
Одышка Шика	экспираторное пыхтение, зависит от сдавления корня легкого, нижней части трахеи и бронхов туберкулезными инфильтратами или увеличенными железами.

Оценка степени дыхательной недостаточности:

Степень ДН	Характеристика
I	Одышка, тахикардия, периоральный цианоз и напряжение крыльев носа при малейшей физической нагрузке. САД — нормальное, $pO_2 = 65-80$ мм рт. ст., $SpO_2 = 90-95\%$
II	Одышка, тахикардия, $\uparrow$ САД, периоральный, акроцианоз и бледность кожи в покое; усиливаются при физической нагрузке. Ребенок возбужден и беспокоен либо вялый. $pO_2 = 51-64$ мм рт. ст., $pCO_2 \leq 50$ мм рт. ст., $SpO_2 < 90\%$. Кислородотерапия улучшает состояние и нормализует газовый состав крови
III	Выраженная одышка, дыхание с участием вспомогательной мускулатуры, диспноэ вплоть до апноэ, тахикардия, $\downarrow$ САД. Соотношение ЧДД : ЧСС близко к 1 : 2. Кожа бледная, могут быть разлитой цианоз, мраморность кожи, слизистых оболочек. Ребенок заторможенный, вялый. $pO_2 \leq 50$ мм рт. ст., $pCO_2 = 75-100$ мм рт. ст., $SpO_2 < 90\%$. Кислородотерапия неэффективна
IV	Гипоксическая кома. Землистая окраска кожи, синюшность лица, синюшно-багровые пятна на туловище и конечностях. Сознание отсутствует. Дыхание судорожное, с длительными остановками. ЧДД близка к 8–10/мин. Пульс нитевидный, ЧСС ускорена или замедлена. САД значительно снижено или не определяется. $pO_2 < 50$ мм рт. ст., $pCO_2 > 100$ мм рт. ст., SpO_2 не определяется

Пальпация грудной клетки

Пальпация грудной клетки позволяет прежде всего уточнить данные осмотра. Пальпация производится обеими руками: их кладут ладонями на исследуемые участки груди симметрично с обеих сторон. Определяется:

-резистентность (эластичность) грудной клетки с учетом возрастных

особенностей (грудная клетка умеренно податлива, податливость снижена, резистентность соответствует возрасту, повышена);

-симметричность движений грудной клетки при дыхании (движения обеих половин симметричны, одна половина отстает)

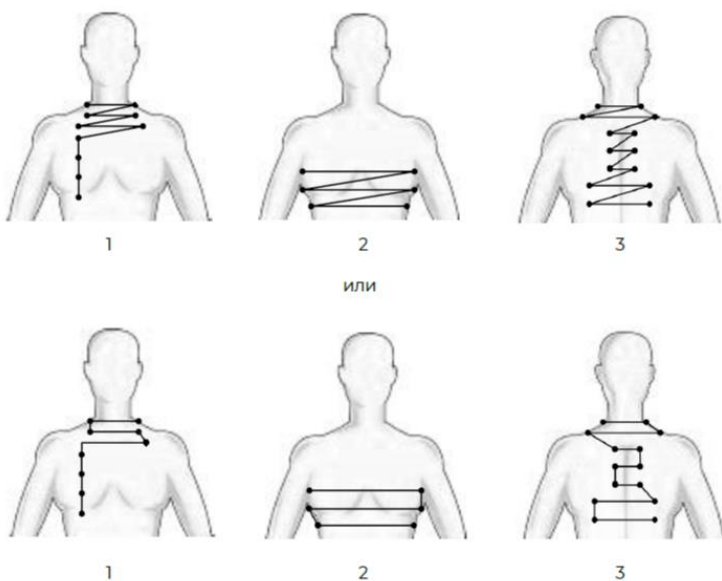
-болезненность (отсутствует, если имеется, указать – поверхностная, глубокая, локализацию болезненных участков);

-голосовое дрожание на симметричных участках грудной клетки (одинаковое, проводится равномерно, при патологии – ослаблено, усилено в целом или локально, указать топику поражения): это ощущение, которое получается, когда кладут руки на симметричные участки грудной клетки больного с обеих сторон, и больной в это время произносит несколько слов, которые создают вибрацию грудной клетки (например, "тридцать три", "трактор" и др.). У детей раннего возраста голосовое дрожание исследуется во время крика или плача. В норме у здоровых детей на симметричных участках грудной клетки голосовое дрожание ощущается с одинаковой силой. При патологических состояниях органов дыхания голосовое дрожание может быть усиленным, ослабленным или даже совсем неощущаемым. Усиление голосового дрожания наблюдается, когда легкие (доля или сегмент) становятся безвоздушными. Например: крупозное воспаление легких, туберкулез, поджатие легкого в результате скопления жидкости в плевральной полости. Ослабление голосового дрожания происходит при ожирении, при полной закупорке просвета бронхов опухолью, инородным телом.

Перкуссия

При перкуссии легких чрезвычайно важно обращать внимание на правильное положение ребенка, обеспечивающее симметричное положение грудной клетки. Переднюю поверхность грудной клетки детей наиболее раннего возраста удобнее всего перкутировать в лежачем положении, причем маленьких детей кто-нибудь должен поддерживать. Детей, не умеющих еще держать голову, можно перкутировать, положив их на живот или взяв ребенка на левую руку. В этом случае ребенок ложится грудью на ладонь левой руки врача; большой палец этой руки проводится в левую подмышечную впадину ребенка, указательный располагается на правой ключице, а остальные - на боковой поверхности грудной клетки справа. Детей - малюток лучше всего перкутировать, посадив на стол; старших детей перкутировать в положении стоя. При этом, при перкуссии задней поверхности грудной клетки предлагают скрестить руки на груди и одновременно слегка нагнуться вперед. При перкуссии передней поверхности ребенок должен опустить руки вдоль тела. Тяжелобольных можно перкутировать в сидячем положении, не забывая при этом о необходимости соблюдения симметричности положения обеих половин тела.

У старших детей применяется опосредованная перкуссия, у младших - непосредственная.



Опосредованная перкуссия: средний палец левой руки, служащий в качестве пlessиметра, должен плотно прилегать к исследуемой поверхности. Перкуссионные удары производятся средним пальцем правой руки, который должен быть согнут в межфаланговых суставах и не должен соприкасаться с другими пальцами. Удары производятся по средней фаланге среднего пальца левой руки, перкуссионный удар должен быть по возможности коротким, движением производят только кистью в лучезапястных суставах; как правило, проводится негромкая перкуссия. Удары проводятся по межреберьям или ребрам. Перкуссия проводится от заведомо ясного звука к тупому.

Непосредственная перкуссия проводится средним пальцем руки, согнутой в локтевом суставе, по ребрам грудной клетки. Палец-молоточек должен быть слегка согнут в пястно-фаланговом и межфаланговом суставах. При перкуссии предплечье остается в покое, движение кисти совершается в лучезапястном суставе и слегка в пястно-фаланговом, что обеспечивает эластичность удара. Перкуссия должна быть тихой, чтобы была возможность улавливать переход от воздухосодержащих участков к безвоздушным. При этом звуковые ощущения соединяются с обязательными. Различают топографическую и сравнительную перкуссию. Начинают перкуссию со сравнительной, которая позволяет более четко определить изменение звука.

Сравнительная перкуссия - производится на симметричных участках грудной клетки.

При перкуссии здоровых легких не везде определяется одинаковый, ясный, полный, довольно низкий перкуторный звук. Справа в нижних отделах из-за близости печени перкуторный звук несколько короче, слева спереди, в нижнем отделе в норме отмечается тимпанический звук. Здесь расположена

область Траубе.

При патологических изменениях в легких при сравнительной перкуссии будет выявляться неодинаковый перкуторный звук на симметричных участках грудной клетки.

Если при перкуссии легких получается неясный легочный звук, а более или менее приглушенный, то говорят об укорочении, притуплении или абсолютной тупости, в зависимости от интенсивности приглушения перкуторного звука. Притупление перкуторного звука наблюдается в следующих состояниях:

1) когда легкое становится менее воздушным: а) при воспалении легких в тот период, когда просвет альвеол и мелких бронхов заполнен воспалительным экссудатом; б) при кровоизлияниях в легочную ткань; в) при значительном отеке легкого; г) при обширных рубцовых изменениях в легких; д) при ателектазе легких;

2) образование в легких безвоздушной ткани: а) при опухолях; б) при абсцессе легкого;

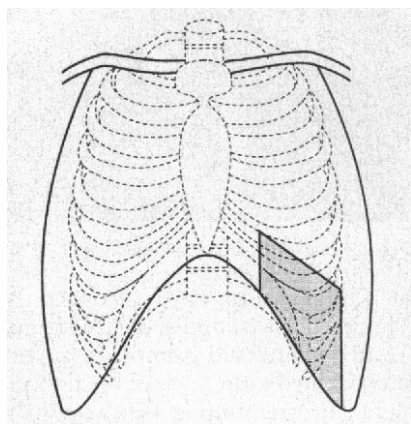
3) При скоплении жидкости в полости плевры (экссудативный плеврит). При экссудативном плеврите, если жидкость не заполняет всего плеврального пространства, можно определить линию *Элисса-Дамуазо-Соколова* - верхнюю границу тупости с

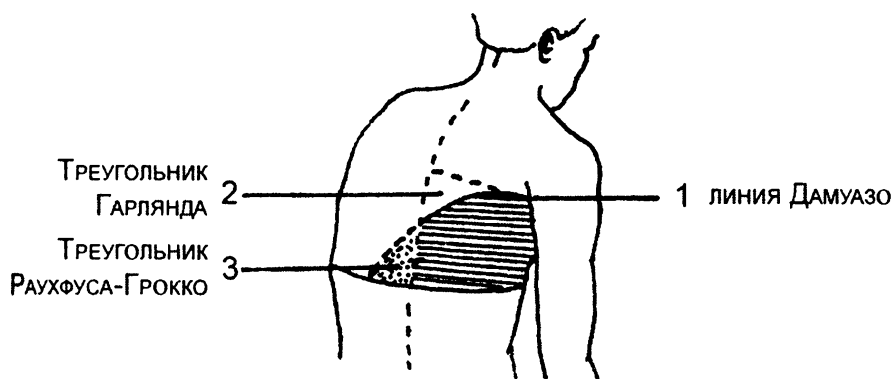
высшей точкой по задне-аксиллярной линии. Отсюда она идет внутрь и вниз.

Линия соответствует максимальному уровню стояния жидкости и образуется смещением легких к корню выпотом. На пораженной стороне при экссудативном плеврите можно определить укороченный тимпанит в виде треугольника над экссудатом (*треугольник Гарлянда*).

Он соответствует расположению поджатого легкого. Его границами служат гипотенуза - линия Соколова-Дамуазо, катетами - позвоночник и линия,

опущенная из верхней точки линии Соколова-Дамуазо на позвоночник. Сзади, на здоровой стороне, вследствие смещения средостения образуется участок притупления перкуторного звука, имеющий форму прямоугольника. Это так называемый *треугольник Раухфуса-Грокко*. Один его катет составляет линия позвоночника, второй - нижний край здорового легкого, гипотенузой является продолжение линии Дамуазо на здоровую сторону.





В некоторых случаях полученный при перкуссии звук имеет громкий звучный оттенок, обычно называемый тимпаническим звуком. *Тимпанический звук* возникает: 1) при образовании содержащих воздух полостей; 2) в ткани легкого при гнойном расплавлении легочной ткани (опорожнившийся абсцесс легкого, распад опухоли); 3) бронхоэктазах; 4) пневмотораксе; 5) при эмфиземе.

Коробочный звук - громкий перкуторный звук, возникающий при ударе по коробочке; возникает при эмфиземе легких, при увеличении воздушности легких. Над очень большой гладкостенной полостью в легком перкуторный звук будет тимпаническим, напоминающим звук при ударе по металлу. Такой звук называют металлическим перкуторным звуком. Если такая большая полость расположена поверхностно и сообщается с бронхом узким ответвлением, перкуторный звук над ней приобретает своеобразный тихий дребезжащий оттенок - "звук треснувшего горшка".

Перкуторно можно определить увеличение лимфатических узлов, расположенных в области бифуркации трахеи, переднего средостения корня легкого.

Симптом Кораньи: проводится непосредственная перкуссия по остистым отросткам, начиная с 7-8 грудных позвонков снизу вверх. В норме получается притупление перкуторного звука на втором грудном позвонке у маленьких детей, на четвертом грудном позвонке у старших детей. В этом случае симптом Кораньи считается отрицательным. В случае наличия притупления ниже указанных позвонков симптом считается положительным и указывает на увеличение бифуркационных лимфоузлов.

Симптом чаши Философова: проводится громкая перкуссия в первом и втором межреберьях с обеих сторон по направлению к груди (пальце-плессиметр располагается параллельно груди). В норме притупление отмечается на груди. В этом случае симптом считается отрицательным. В случае наличия притупления, отступя от грудины, симптом положительный и указывает на увеличение лимфоузлов, расположенных в переднем средостении.

Симптом Арказина: проводится перкуссия по передним подмышечным линиям снизу вверх по направлению к подмышечным

впадинам. В норме укорочения не наблюдается (симптом отрицательный). В случае увеличения бронхопульмональных лимфоузлов отмечается укорочение перкуторного звука, и симптом считается положительным (следует помнить, что если палец-плессиметр будет наложен на край большой грудной мышцы, то получим притупление перкуторного звука, что может быть ошибочно расценено как положительный симптом Арказина).

Топографическая перкуссия: при определении границ легких топографической перкуссией палец-плессиметр располагается параллельно искомой границе, а в межлопаточной области - параллельно позвоночнику.

Границы легких. Верхняя граница легких у детей бывает различной в зависимости от возраста. У детей дошкольного возраста (до 3-4 лет) она не определяется; т.н. верхушки легких могут еще не выступать выше ключицы. Определение высоты стояния верхушки легких начинают спереди. Палец-плессиметр ставят над ключицей, концевой фалангой касаясь наружного края грудино-ключично-сосковой мышцы. Перкутируют по пальцу-плессиметру, передвигая его вверх до появления укороченного перкуторного звука. В норме этот участок находится на расстоянии 2-4 см от середины ключицы. Отметку границы производят по стороне пальца-плессиметра, обращенной к ясному звуку.

Сзади перкуссию верхушек ведут от трапецевидной мышцы по направлению к остистому отростку VII шейного позвонка. При первом появлении укорочения перкуторного звука перкуссию прекращают. В норме высота стояния верхушек сзади определяется на уровне остистого отростка VII шейного позвонка.

Определение ширины полей кренига. Поля Кренига представляют собой полосу ясного перкуторного звука шириной 4-6 см, идущую от плеча к шее. Палец-плессиметр ставят на середину верхнего края трапецевидной мышцы. От этой точки проводят перкуссию по очереди по направлению к шее и плечу до притупления. Полученное расстояние между двумя дальними точками и есть ширина полей Кренига.

Нижние границы легких у детей школьного возраста

	справа	слева
Сосковая линия	6 ребро	н/граница левого легкого по сосковой линии образует ямку для сердца и отходит от грудины на высоте 4 ребра и круто спускается вниз
Средняя подмышечная линия	8 ребро	9 ребро
Лопаточная линия	9-10 ребро	10 ребро
Паравертебральная линия	На уровне 11-го грудного позвонка	На уровне 11-го грудного позвонка

Очень важно знать границу между долями: известно, что левое легкое состоит из 2 долей, правое легкое - из 3. Спереди: слева расположена верхняя доля, справа - верхняя и средняя (граница между ними проходит по 4 ребру). Сбоку: справа определяются все три доли, слева - две доли. Сзади: с обеих сторон расположены верхняя и нижняя доли, граница между которыми проходит по линии, проведенной по нижнему углу лопатки до ее пересечения с позвоночником, или по линии, начинающейся от 3 грудного позвонка до места пересечения ее с задней подмышечной линией с 4 ребром.

В первый год жизни величина отдельных долей легкого отличается от таковых у взрослого. При рождении у ребенка хуже развита верхняя доля левого легкого, а величина верхней и средней долей справа почти одинакова. К двум годам размеры отдельных долей соответствуют друг другу, как у взрослого человека.

В патологических условиях границы легких могут изменяться. Опускаются нижние границы легких либо вследствие увеличения объема легких (эмфизема, острое вздутие легких), либо вследствие низкого стояния диафрагмы - при резком опущении брюшных органов и понижении внутрибрюшного давления, а также параличе блуждающего нерва.

Поднимаются нижние границы легких при:

- 1) уменьшении легких вследствие их сморщивания (чаще на одной стороне при хронических воспалительных процессах);
- 2) оттеснении плевральной жидкости или газа от легких;
- 3) подъеме диафрагмы из-за возрастания внутрибрюшного давления или оттеснения диафрагмы вверх тем или иным органом или жидкостью (метеоризм, асцит, увеличение печени или селезенки, опухоль брюшной полости).

Необходимо исследовать подвижность (экскурсию) нижнего края легких, которая проводится следующим образом: перкуссией находят нижнюю границу легких по средне-подмышечной или задне-подмышечной линии. Затем просят больного глубоко вдохнуть и задержать дыхание, определяя стояние нижнего края легкого (отметку производят по той стороне пальца, которая обращена к ясному перкуторному звуку). Таким же образом определяют экскурсию легких на вдохе, прося больного выдохнуть и задержать дыхание.

Значительно труднее судить о подвижности нижнего края легких у детей раннего возраста, у которых об экскурсии можно судить при плаче или крике ребенка.

Уменьшение подвижности легочных краев обуславливается:

- 1) потерей легочной тканью эластичности (эмфизема при бронхиальной астме);
- 2) сморщиванием легочной ткани;
- 3) воспалительным состоянием или отеком легочной ткани;
- 4) наличием спаек между плевральными листками.

Полное прекращение подвижности имеет место при:

- 1) заполнении плевральной полости жидкостью (плеврит, гидроторакс)

или газом (пневмоторакс);

2) полном заращении плевральной полости;

3) параличе диафрагмы.

Аускультация

При выслушивании нужно уяснить вначале характер дыхательного шума, а затем оценить побочные шумы. Положение больного может быть любым - сидя, лежа и т.д. У новорожденных и детей первых 3-6 месяцев прослушивается несколько ослабленное дыхание; с 6 месяцев до 5-7 лет прослушивается пуэрильное дыхание, которое является усиленным везикулярным. У детей старше 7 лет дыхание постепенно приобретает характер везикулярного.

Особенности строения органов дыхания у детей, обуславливающие наличие пуэрильного дыхания:

- короткое расстояние от голосовой щели до места аускультации из-за малых размеров грудной клетки, что приводит к частичному выслушиванию дыхательных шумов гортани;

- узкий просвет бронхов;

- большая эластичность и малая толщина стенки грудной клетки, увеличивающие ее вибрацию;

- значительное развитие интерстициальной ткани, уменьшающей воздушность ткани легких.

Патологические изменения дыхания:

Ослабленное дыхание наблюдается у слабых детей, недоношенных, чрезмерно тучных детей; при эмфиземе легких, закрытии доступа воздуха в определенную часть легких в результате закупорки бронха, при оттеснении легкого экссудатом (экссудативный плеврит), воздухом (пневмоторакс), при сильном утолщении плевры, в начальной и заключительной стадиях воспаления легких, когда имеется только нарушение эластичности альвеол, но без инфильтрации и уплотнения их. Усиление дыхания наблюдается при сильном исхудании ребенка, при бронхитах и всех процессах, ведущих к набуханию слизистой бронхов, т.е. к сужению просвета их.

Жесткое дыхание - это грубое везикулярное дыхание с удлиненным выдохом. Оно обычно указывает на поражение мелких бронхов и встречается при бронхитах и бронхопневмониях. При этих заболеваниях воспалительный экссудат уменьшает просвет бронхов, что создает условия для возникновения этого типа дыхания.

Бронхиальное дыхание у здоровых детей выслушивается над гортанью, трахеей, крупными бронхами, в межлопаточной области. Этот дыхательный шум может быть воспроизведен, если дуть в отверстие стетоскопа или выдыхать ртом с приподнятой верхушкой языка и при этом произносить звук "х". Выдох слышен всегда сильнее и продолжительнее, чем вдох.

Физиологическое бронхиальное дыхание является результатом прохождения воздушной струи через голосовую щель и близкого расположения трахеи и гортани от поверхности тела. При патологических

состояниях выслушивается только в случаях уплотнения легочной ткани (ТВС, пневмония, инфаркт) или образования полостей, сообщающихся с бронхами. При бронхиальном дыхании вдох и выдох слышатся одинаково хорошо. Бронхиальное дыхание по степени силы может быть ослабленным (при сдавлении легкого экссудатом), доносится как бы издалека.

Амфорическое дыхание - громкое, бронхиальное дыхание, носящее особый музыкальный оттенок. Оно возникает при выслушивании над гладкостенными полостями (каверны, бронхоэктазы и т.п.).

Хрипы являются добавочными шумами и образуются при передвижении или колебании в воздухоносных путях секрета, слизи и т.д. Хрипы бывают сухие и влажные. *Сухие хрипы* возникают при накоплении вязкого секрета на поверхности слизистой оболочки бронхов, они носят свистящий или жужжащий характер. Влажные хрипы возникают в связи с образованием нитей слизи на поверхности бронхов.

При дыхательных экскурсиях эти нити приводятся током воздуха в движение, подобно струнам музыкального инструмента. В других случаях набухшие слизистые оболочки бронхов приходят в близкое сопротивление, создавая возможность для возникновения звуков, аналогично тому, как сложенными губами производят свист. Сухие хрипы: свистящие - дискантовые, высокие и басовые, низкие, болезненные, музыкальные. Первые бывают чаще при сужении бронхов, особенно мелких, вторые - от колебания густой мокроты, особенно в крупных бронхах (дающих резонанс). При образовании сухих хрипов, следовательно, жидкость не играет роли. Они отличаются непостоянством и изменчивостью. Встречаются при ларингитах, фарингитах, бронхитах, эмфиземе, астме.

Влажные хрипы - образуются от прохождения воздуха через жидкость. Они напоминают собой треск поваренной соли на огне или лопанье пузырьков воздуха, если последний вдвигается через стеклянную трубку с широким диаметром. Получаются крупные пузыри; если же берется узкая трубка, то мелкие. Бронхиальный секрет, скапливаясь в бронхах различной величины, вплоть до перехода в альвеолы, благодаря току воздуха в них при вдохе и выдохе дает акустическое впечатление лопающихся пузырьков воздуха. Различают крупные, средние и мелкопузырчатые влажные хрипы: первые возникают в крупных бронхах, в бронхоэктазах, кавернах; мелкие - возникают в разветвлениях мельчайших бронхов; средние - в бронхах средней величины. Мелкопузырчатые хрипы имеют более серьезное значение, чем крупнопузырчатые, вследствие того, что появление мелкопузырчатых хрипов указывает на то, что воспалительный процесс переходит на легочную ткань (бронхопневмонические очаги). Нужно обратить внимание на звонкость мелкопузырчатых хрипов. Звонкие мелкопузырчатые хрипы связаны с инфильтрацией легочной ткани. Крупнопузырчатые хрипы, будучи обычно менее серьезными симптомами, в отдельных случаях могут иметь также серьезное значение. Это бывает в случаях их появления на местах, где нет крупных бронхов. Если такие хрипы появляются изолированно в одной из верхушек, это заставляет думать о каверне. Появление таких хрипов в нижней доле является симптомом каверны или бронхоэктазов. На начальных стадиях и

при разрешении крупозной пневмонии, при некоторых формах туберкулезной инфильтрации, при начинающемся отеке легких, при инфаркте легких могут слышаться очень мелкие своеобразные хрипы, носящие название крепитирующих.

Крепитация происходит вследствие разлипания воспалительно измененных слипшихся стенок альвеол под влиянием поступающего в них при вдохе воздуха. Крепитация слышна только на вдохе. В редких случаях крепитация бывает слышна при выдохе. Это наблюдается, если некоторые легочные участки вследствие инфильтрации или фиксации плевральными тяжами хуже распределяются, чем здоровые соседние участки, и часть легочных альвеол наполняется воздухом при выдохе.

У детей первых месяцев жизни хрипы прослушиваются часто с большим трудом вследствие слабой экскурсии грудной клетки.

Шум трения плевры возникает при трении висцерального и париетального листков плевры и выслушивается только при патологических условиях: 1. при воспалении плевры, когда она покрывается фибрином или на ней образуются очаги инфильтрации, что приводит к неровностям и шероховатости плевральной поверхности; 2. образование в результате спаек грубых соединительно-тканых тяжей и пластов фибрина; 3. высыпании на плевральной поверхности узлов опухоли; 4. резком обезвоживании организма (острые энтероколиты). Звук шума трения плевры сухой и прерывистый, выслушивается при вдохе и выдохе, при надавливании стетоскопом обычно усиливается.

Бронохофония - проведение голоса. У здорового человека, если приложить ухо к груди, слова во время разговора, как правило, неразличимы и сливаются. При условиях уплотнения легкого или когда в легких имеются полости, голос настолько хорошо выслушивается, что можно различать отдельные слова. Для исследования бронхофонии больного просят произносить слова по возможности низким голосом (низкие звуки лучше проводятся): сорок четыре, тридцать четыре и т.д. Выслушивается бронхофония с помощью стетоскопа или непосредственно ухом. Можно пользоваться шепотной речью, при этом иногда удается выявить наличие бронхофонии. Усиленная бронхофония отмечается при инфильтратном уплотнении легкого, ателектазе. Над кавернами и бронхоэктазическими полостями, если не закупорен приводящий бронх, бронхофония бывает также громкой и носит металлический оттенок. При уплотнении легочной ткани усиленная бронхофония обуславливается лучшим проведением голоса, а при полостях - резонансом. При увеличении бронхиальных лимфоузлов появляется симптом Д. Эспина - выслушивание шепотной речи и бронхиального дыхания ниже I грудного позвонка по позвоночнику.

Ослабление бронхофонии наблюдается у полных детей и при хорошем развитии мышц верхнего плечевого пояса. В патологических условиях ослабленная бронхофония определяется при наличии в плевральной полости жидкости (выпотной плеврит, гидроторакс) и воздуха (пневмоторакс).

Методы исследования органов дыхания

Клинические манипуляции

Отоскопия и риноскопия с использованием отоскопа входит в стандарт подготовки педиатров во всем мире. Больной направляется педиатром на консультацию к отоларингологу при выявлении патологии, требующей его компетенции.

Исследование мокроты возможно лишь у старших детей; у детей раннего возраста для посева можно получить трахеальное содержимое при кашле с помощью тампона или лучше аспирацией через стерильный катетер; более «чистую» пробу можно взять с помощью «защищенной» бронхоскопии. На туберкулез у детей раннего возраста исследуют промывные воды желудка (через толстый зонд утром натощак в желудок вводят и затем извлекают 100–200 мл стерильного физраствора).

Исследование электролитов пота обязательно при подозрении на муковисцидоз или при неясном диагнозе хронического заболевания.

Пункция плевральной полости показана при значительных скоплениях жидкости в полости плевры, особенно при неясном диагнозе. Место прокола определяют с учетом уровня экссудата и высоты стояния диафрагмы, при небольшом выпоте уточняют с помощью ультразвукового исследования (УЗИ). Наиболее удобно 6–7-е межреберье между средне- и заднеаксиллярной линиями, при скудном выпоте — 8-е межреберье. Пункцируют в положении сидя. Кожу обрабатывают раствором йода и спиртом, анестезия кожи, мышц и плевры проводится 0,5% раствором новокаина. Пункция толстой иглой (с резиновой трубкой для зажима и канюлей для шприца) проводится по верхнему краю нижележащего ребра до «провала» в плевру. При этом в 5–10% случаев травмируется легкое с развитием обычно небольшого пневмоторакса, не требующего лечения. Безопаснее пункция тонким пластиковым катетером диаметром 1,5–2 мм с мандреном; катетер проводят через точечный разрез кожи тупым путем в полость плевры. Это повышает вероятность получения экссудата и исключает травму легкого. Если экссудат при пункции не был получен, в полость можно ввести физраствор и аспирировать его для исследования этиологии пневмонии.

Пункция легкого производится только по жизненным показаниям для установления этиологии тяжелого процесса. Иглу (для внутримышечных инъекций) со шприцем (10 мл) с 0,5–1 мл стерильного физраствора быстро вводят на глубину 3–5 см, вводят физраствор и тотчас же поршень шприца потягивают назад и иглу выводят. Возможен пневмоторакс. Биопсию легкого проводят для расшифровки природы диффузных, в основном интерстициальных, процессов. Менее травматична биопсия через видеоторакоскоп. Проще, хотя и менее информативны, биопсия слизистой оболочки бронха и щеточная или трансбронхиальная биопсия через бронхоскоп. Торакоскопия используется в основном во фтизиатрической и онкологической практике. Через торакоскоп проводят биопсию плевры, разделение спаек.

Бронхоскопия

Ригидная бронхоскопия полыми трубками проводится под наркозом в сочетании с миорелаксантами, фибробронхоскопия — под местной анестезией.

Бронхоскопия не должна быть первым диагностическим исследованием.

Показания для бронхоскопии:

- аспирация инородного тела или подозрение на нее;
- массивный ателектаз;
- рецидивирующая пневмония;
- оценка эндобронхиальных изменений при хронических заболеваниях;
- стенозы гортани, трахеи и бронхов со стойким нарушением их проходимости;
- проведение бронхоальвеолярного лаважа (БАЛ);
- биопсия слизистой оболочки бронха или трансbronхиальная биопсия легкого; взятие «защищенной» пробы бронхиального секрета для посева.

Противопоказаниями к бронхоскопии являются острые инфекции, декомпенсированные пороки сердца, уремия, кома, шок.

Рентгенологические методы

Рентгенография — основной метод, а снимок в прямой (заднепередней) проекции на вдохе — наиболее информативный. Жесткость снимка должна быть достаточной для выявления изменений за тенью сердца (должны быть видимы межпозвоночные промежутки за тенью сердца). Снимки в боковой проекции проводят по показаниям при неясности локализации тени (например, прикорневой или в базальных отделах, скрытых диафрагмой).

Бронхография — контрастирование бронхов позволяет увидеть их контуры и, главное, топографию, тем самым оценить состояние окружающей паренхимы легкого. При наличии компьютерной томографии (КТ) ее проводят для оценки характера и распространенности изменений бронхов вне зоны пневмосклероза с целью определения возможности хирургического лечения, а также для диагностики врожденных пороков бронхов, не выявляемых с помощью КТ.

Ангиография требуется при подозрении на агенезию легочной артерии и ее ветвей, секвестрацию, аномалии крупных сосудов, артериовенозный шунт. В настоящее время ту же информацию удастся получить с помощью КТ с контрастированием, магнитно-резонансной томографии (МРТ).

Компьютерная томография

В настоящее время используется компьютерная томография, которая с помощью математических алгоритмов дает возможность получать изображения в различных проекциях, в том числе в виде трехмерной реконструкции, основываясь на показателях рентгеновской плотности. Результаты исследования в этом случае становятся более наглядными, доступными для изучения не только врачам-рентгенологам, но и клиницистам. В современных спиральных томографах стол с пациентом непрерывно

движется вдоль продольной оси сканирования, а трубка и детекторы (их количество может превышать 1000) за один шаг стола делают полное вращение, что уменьшает время исследования до нескольких секунд, существенно сокращая лучевую нагрузку на пациента и повышая разрешающую способность аппарата. Также важным преимуществом спирального сканирования является возможность проведения ангиографических исследований с помощью водорастворимых йодсодержащих контрастных препаратов, целью которых является получение качественного и максимально информативного изображения объекта исследования.

Магнитно-резонансная томография

Ядерно-магнитно-резонансная томография позволяет дифференцировать структуры средостения, хорошо визуализирует кровеносные сосуды, но хуже легочную паренхиму. К ее недостаткам относится длительность исследования, что требует у маленьких детей наркоза. Ее используют и для расшифровки пристеночных образований в грудной клетке, а также взаимоотношения нейrogenных опухолей заднего средостения и спинномозговых структур.

Пневмосцинтиграфия

Введение радионуклидов (альбумин, меченный радиоактивным технецием) в вену позволяет оценить капиллярный кровоток легких. Метод прост, не дает осложнений, лучевая нагрузка незначительна. Основное показание — хронический бронхолит с облитерацией («сверхпрозрачное легкое»). Его можно также использовать при подозрении на хронический процесс в легком при неясной картине на рентгенограмме и КТ до проведения инвазивных процедур (бронхоскопия и бронхография).

Ультразвуковая диагностика

Этот вид диагностики занял прочное место в антенатальных исследованиях, позволяя выявить некоторые пороки развития воздушной трубки, а также диафрагмальную грыжу. Но и после родов роль УЗИ немалая. УЗИ не уступает рентгеновским методам для выявления плеврита, выбора оптимального места плевральной пункции, а также для наблюдения за течением и обратным развитием плеврита.

Исследование функции системы дыхания

Различают *внешнее дыхание* (процессы, ответственные за поступление кислорода и выведение углекислого газа из организма) и *внутреннее или тканевое дыхание*, т. е. газообмен в тканях (непосредственно в клетках). Перенос газов из легких в ткани и обратно осуществляется благодаря функционированию респираторной и сердечно-сосудистой систем. Для эффективного газообмена между атмосферой и легочными капиллярами необходимо адекватное осуществление вентиляции, распределения вентиляции и перфузии в каждой дыхательной единице, а также диффузии газа через

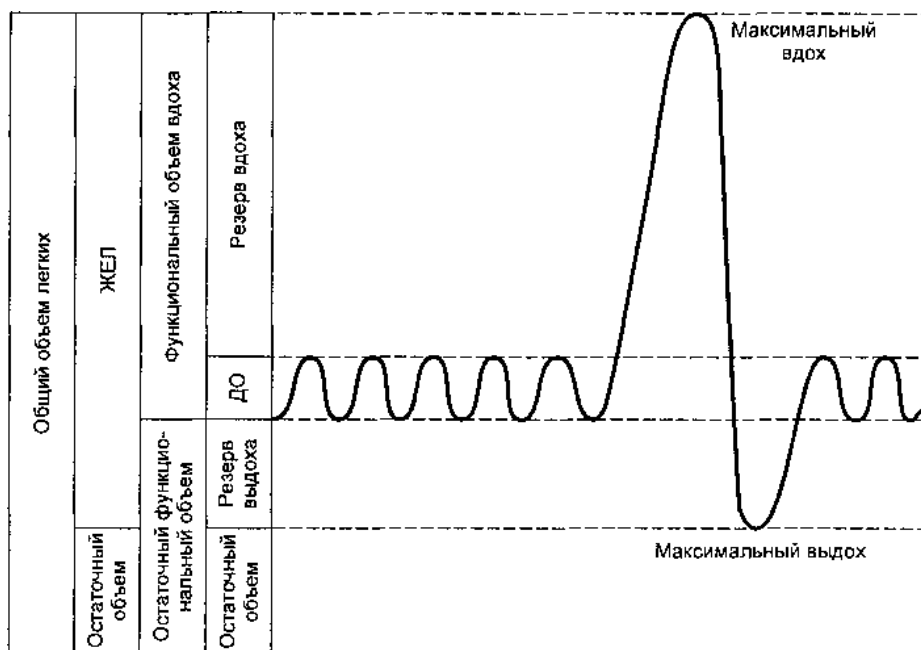
альвеоларно-капиллярную мембрану. Недостаточность внешнего дыхания может возникнуть из-за нарушения вентиляционной функции легких (вентиляционная недостаточность), вследствие ненормального распределения вдыхаемого воздуха или неравномерности вентиляции и перфузии в альвеолах (вентиляционно-перфузионные нарушения) и нарушении прохождения газа на границе альвеоларно-капиллярных мембран (диффузионные нарушения, вызванные изменениями толщины стенки альвеол и капилляров).

Спирометрия.

При спирометрии определяется максимальное количество воздуха, выдыхаемого в трубку спирометра после максимального вдоха, т.е. жизненная емкость легких, которая определяется с помощью сухих и влажных спирометров (спирометр Гутчинсона, спирометр I8-B). Увеличение жизненной емкости легких происходит параллельно с улучшением физического состояния ребенка: повышением мышечного тонуса, исправлением нарушенной осанки (лордоз, сколиоз, кифоз), развитием (динамикой веса, роста и увеличением окружности груди), что считается показателем улучшения общего состояния.

Техника спирометрии: испытуемому зажимают нос зажимом, предлагают вдохнуть как можно глубже и затем выдохнуть до отказа в мундштук спирометра. Таким образом получают величины ЖЕЛ. Исследования повторяются 2-3 раза с некоторыми промежутками времени, и отмечают максимальный результат. Полученную величину сравнивают со спирометрическими показателями здоровых детей. Патологическими считаются отклонения в сторону уменьшения должной величины на 15-20%.

Спирография — метод графической регистрации дыхания. По спирограмме определяют основные показатели, характеризующие вентиляционную функцию на четырех уровнях дыхания, соответствующих положению легких при измерении их объема: уровень спокойного выдоха, спокойного вдоха, максимального выдоха и максимального вдоха.



Оценка спирографических показателей

Показатель	Определение
ЧДД	Количество экскурсий грудной клетки за 1 мин
Дыхательный объем (ДО)	Объем воздуха, вдыхаемого или выдыхаемого при каждом дыхательном цикле (в литрах)
Минутный объем дыхания (МОД)	Количество воздуха, вентилируемого легкими за 1 мин. МОД равен произведению ЧДД на ДО
Резервный объем вдоха (РОВд)	Максимальный объем воздуха, который может вдохнуть человек после обычного вдоха
Резервный объем выдоха (РОВвд)	Максимальный объем воздуха, который может выдохнуть человек после обычного выдоха
Остаточный объем легкого (ООЛ)	Количество воздуха, находящегося в легких при максимальном выдохе
Жизненная емкость легких (ЖЕЛ)	Максимальный объем воздуха, который можно выдохнуть после максимального вдоха, складывается из трех объемов: ДО, резервных объемов вдоха и выдоха

Форсированная ЖЕЛ (ФЖЕЛ)	Максимальный объем воздуха, который может выдохнуть испытуемый при форсированном выдохе после максимально глубокого вдоха
Объем форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ1)	Объем воздуха, который исследуемый может выдохнуть за первую секунду максимального форсированного выдоха
Индекс Тиффно	Соотношение ФЖЕЛ к ЖЕЛ. В норме он составляет не менее 70% фактической ЖЕЛ
Максимальная вентиляция легких (МВЛ) - предел дыхания	Максимальный объем воздуха, который может быть провентилирован легкими за 1 мин
Резерв дыхания (равен МВЛ минус МОД)	Показывает, на сколько пациент может увеличивать вентиляцию (резервная вентиляция) в течение 1 мин
Емкость вдоха (Евд). Расчет: $Евд = ДО + РОвд$	Максимальное количество воздуха, которое можно вдохнуть после спокойного выдоха
Функциональная остаточная емкость (ФОЕ). Расчет: $ФОЕ = РОвыд + ООЛ$	Объем воздуха, остающийся в легких после спокойного выдоха
Общая емкость легких (ОЕЛ). Расчет: $ОЕЛ = ЖЕЛ + ООЛ$	Сочетание остаточного объема и жизненной емкости легких

Изменения показателей функции внешнего дыхания при разных формах дыхательной недостаточности

Показатели	Формы вентиляционной недостаточности		
	обструктивная	рестриктивная	комбинированная
ЖЕЛ	N или снижена	Снижена	Снижена
ФОЕ	N или повышена	N или снижена	N или повышена
ООЛ	Повышен	N или снижен	Повышен
ООЛ/ОЕЛ	Повышено	N или повышено	Повышено
ВГО	Повышен	N или снижен	N или снижен
ОЕЛ	N или повышен	Снижена	Снижена
ОФВ1	Снижен	Снижен	Снижен
Индекс Генслера	Снижен	N	Снижен
МВЛ	N или повышена	N или снижено	N, чаще снижена
БС	Повышено	N или снижена	Повышено
Уд. БП	Снижена	Повышена	Любая

При *пикфлоуметрии* с помощью различных модификаций портативных приборов индивидуального пользования (пикфлоуметров) оценивают пиковую скорость выдоха. Наиболее информативно измерение утренних и вечерних показателей, а в случаях приема бронходилатирующих препаратов — утром до и вечером после их применения. Вариабельность пиковой скорости выдоха — критерий тяжести и стабильности состояния больных. Мониторирование астмы с помощью пикфлоуметра позволяет определить обратимость бронхиальной обструкции; оценить тяжесть течения заболевания; степень гиперреактивности бронхов; прогнозировать обострения астмы, оценить эффективность лечения

Пневмотахометрия — простой и доступный метод исследования бронхиальной проходимости. С помощью него определяют объемные скорости движения воздуха на вдохе и выдохе. При этом исследовании требуется активное участие пациента, поэтому его проводят лишь у детей школьного возраста.

С учетом возраста ребенка подбирается диаметр трубки. Исследование обычно начинается с трубки с отверстием 20 мм, и лишь убедившись в том, что мощность вдоха и выдоха мала, продолжают исследование трубкой с отверстием 10 мм. Испытуемый, плотно обхватив губами наконечник дыхательной трубки, делает максимально быстрый выдох в трубку. Переключатель на аппарате должен находиться в положении "выдох", а нос закрыт при помощи носового зажима. Далее переключают для исследования "вдоха" и производят регистрацию максимально быстрого вдоха. Исследования повторяют 2-4 раза и расчет ведут по максимальному показателю. Полученные данные пневмотахометрии сравнивают с должными величинами.

Допустимые отклонения индивидуальных показателей пневмотахометрии от должных величин — 20%. Снижение показателей мощности выдоха (вдоха) указывает на обструктивный характер нарушения вентилиции (бронхоспазм, отек слизистой дыхательных путей, дисфункция).

Бронхоспирография — измерение легочных объемов и других показателей внешнего дыхания каждого легкого (или даже доли легкого). Данное исследование проводится под местной анестезией детям старше 7 лет, после предварительного приучения ребенка к аппаратуре и к обстановке в лаборатории в течение нескольких дней. После проверки на герметичность производится запись внешнего дыхания при положении трубки в трахее, а затем последовательно в каждом из бронхов. Для каждого легкого рассчитывают МОД, ЖЕЛ и другие показатели (как при обыкновенной спирографии), а также вычисляют долю участия в дыхании каждого легкого в процентах. В норме в покое правое легкое выполняет около 55% суммарной функции, левое — 45%. Бронхоспирография позволяет выявить степень нарушения функции легких и оценить их функциональные резервы.

Пробы с бронхолитиками

Эти широко используемые в диагностике нарушений ФВД пробы позволяют выявить бронхоспазм. Это важно, поскольку обструкция может также быть связана с инфильтрацией и отеком слизистой оболочки бронхов,

увеличением секрета в их просвете и/или изменением его вязкости. Пробы на обратимость бронхиальной обструкции проводятся при соблюдении ряда условий. Во-первых, бронхолитические препараты должны быть накануне отменены (с учетом продолжительности их действия). Ингаляции препарата при пробах у детей должны осуществляться через спейсер или небулайзер. При повторном исследовании необходимо учитывать пик действия препарата. Нельзя оценивать пробу у детей при плохой воспроизводимости КПО и при наличии симптома «обструкции от спирометрии». Этот симптом выявляется у небольшой части детей (чаще страдающих бронхиальной астмой), когда при повторных маневрах форсированного выдоха снижаются скоростные показатели и уменьшается площадь под кривой «поток–объем». В оценке пробы у детей критерии, используемые для взрослых, непригодны. Воспроизводимость показателя ОФВ1 у детей напрямую не зависит от возраста или параметров физического развития. С учетом полученной величины воспроизводимости оценивается фактический прирост показателя независимо от возраста в 190 мл и более как положительный ответ на ингаляцию бронхолитика. Выбор препарата для конкретного больного осуществляется лечащим врачом, в его отсутствие при первом обследовании больных с обструктивным бронхитом и астмой предпочтительнее проводить пробу с сальбутамолом (Вентолин), а при хронических заболеваниях — с Беродуалом.

Газовый состав крови

Оценить эффективность функционирования респираторной системы позволяет исследование газового состава и кислотно-щелочного состояния крови. Этот метод доступен для обследования в любом возрасте. Поскольку пункция артерии — достаточно сложная процедура, чаще всего используют капиллярную кровь из пальца или мочки уха, при этом показатели, особенно величина напряжения кислорода (P_{aO_2}), существенно отличаются от таковых артериальной крови. Ближе к параметрам артериальной крови по показателю P_{aO_2} находятся образцы, взятые из мочки уха, разогретой гиперемизирующей мазью («артериализированная» кровь). Разница P_{aO_2} между образцами из мочки уха и капиллярной крови из пальца составляет до 8 мм рт. ст. Степень артериальной гипоксемии оценивается как легкая (P_{aO_2} 85–65 мм рт. ст.), средней тяжести (P_{aO_2} 64–50 мм рт. ст.) и тяжелая (P_{aO_2} ниже 50 мм рт. ст.).

Пульсоксиметрия Этот неинвазивный метод измерения процентного насыщения (сатурации) гемоглобина крови кислородом (SaO_2). Фактически он регистрирует содержание оксигемоглобина в артериальной крови. В основе метода пульсоксиметрии лежит измерение поглощения света определенной длины волны гемоглобином. Степень поглощения света зависит от процентного содержания оксигемоглобина: чем оно выше, тем выше степень оксигенации крови. Метод основан на том, что существует зависимость между насыщением гемоглобина кислородом (SaO_2) и напряжением кислорода (P_{aO_2}). Снижают кислородсвязывающую способность гемоглобина (т. е. усиливает диссоциацию) ацидоз, высокая температура тела, избыток CO_2 , что

улучшает оксигенацию тканей; алкалоз, сниженная температура тела и низкий уровень CO₂ действуют в противоположном направлении.

САМОКОНТРОЛЬ СТЕПЕНИ УСВОЕНИЯ МАТЕРИАЛА

Задача 1

Ребенку 9 месяцев. Жалобы на кашель, затруднение дыхания, повышение температуры до 39°. Состояние тяжелое. Выражены катаральные явления в носоглотке. Выражены симптомы дыхательной недостаточности (генерализованный цианоз, втяжение уступчивых мест грудной клетки, отношение пульса к дыханию 2:1). Перкуторно над легкими с обеих сторон слева коробочный звук, справа укороченный тип звука над верхней долей. Аускультативно на фоне жесткого дыхания среднепузырчатые и мелкопузырчатые хрипы, рассеянные по всей поверхности обоих легких. На рентгенограмме грудной клетки отмечается усиление прозрачности легочных полей.

1. Ваш диагноз?
2. Какие клинические симптомы и данные инструментально-графических методов позволили установить диагноз?
3. С какими заболеваниями следует провести дифференциальный диагноз?

Задача 2

Ребенку 8 лет. Начало болезни внезапное, состояние тяжелое, температура 38°, лающий кашель, голос охрипший, удушье, инспираторная одышка. Над легкими ясный легочный звук, аускультативно ослабленное везикулярное дыхание. В зеве гиперемия, налетов нет.

1. Ваш диагноз?
2. На основании каких симптомов установлен диагноз?
3. С какими заболеваниями необходимо дифференциальный диагноз?

Задача 3

Для ребенка какого возраста характерны следующие спирографические показатели:

- Частота дыхания: 20 в/мин
- Глубина дыхания: 200 мл
- ЖЕЛ: 1000 мл
- Коэффициент Тифно: 90%

Задача 4

Для ребенка какого возраста характерны:

- Частота дыхания: 16 в/мин
- Дыхательный объем: 400 мл
- ЖЕЛ: 2500 мл
- Коэффициент Тифно: 80%

Задача 5

Спирографически установлен:

- Дыхательный объем: 220 мл
- Частота дыханий: 20 в/мин
- ЖЕЛ: 1400 мл
- ФЖЕЛ (Функциональная Жизненная Емкость Легких): 1200 мл

Ребенку 7 лет. Норма ли это? Рассчитать коэффициент Тифно.

ТЕМА ЗАНЯТИЯ 3: МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ОРГАНОВ КРОВООБРАЩЕНИЯ У ДЕТЕЙ; СЕМИОТИКА ИХ ОСНОВНЫХ ПОРАЖЕНИЙ

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМАТИКИ

Болезни сердца и сосудов занимают одно из важных мест в патологии детского возраста. Врожденные и приобретенные формы болезни характеризуются полиморфностью клинических проявлений и особенностью течения в зависимости от анатомо-физиологических особенностей сердечно-сосудистой системы у детей. Тяжелое течение болезни может привести ребенка к инвалидности и даже к летальному исходу.

Поскольку с детьми, страдающими болезнями сердца и сосудов, первыми сталкиваются врачи-педиатры, все вышеизложенное диктует необходимость каждому будущему детскому врачу фундаментально изучить и освоить методику исследования сердечно-сосудистой системы в связи с анатомо-физиологическими особенностями у детей и семиотику поражения этих систем.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

1. Органогенез сердечно-сосудистой системы.
2. Кровообращение у плода.
3. Механизм и сроки закрытия эмбриональных путей кровообращения (ductus arteriosus, foramen ovale) после рождения ребенка.
4. Соотношение размеров полостей сердца и просвета сосудов в возрастном аспекте.
5. Особенности функции проводящей системы сердца у ребенка.
6. Возрастные изменения просвета артериального и венозного отделов сосудистой системы.
7. Особенности функциональных показателей сердечно-сосудистой деятельности в возрастном аспекте: пульс и его характеристика, ударный и минутный объем, скорость кровотока, количество циркулирующей крови, артериальное давление.
8. Возрастные особенности и семиотика положения верхушечного толчка.
9. Границы абсолютной и относительной сердечной тупости в возрастном аспекте, семиотика их основных изменений.
10. Особенности звучности тонов сердца в возрастном аспекте.
11. Семиотика сердечных шумов: отличие функциональных шумов от органических.
12. Семиотика приобретенных и врожденных пороков сердца.
13. Семиотика эндо-, мио-, перикардита. Понятие о кардите и панкардите, сочетаниях и комбинированных пороках сердца.
14. Функциональные пробы сердечно-сосудистой системы.
15. Синдром острой и хронической сердечно-сосудистой

недостаточности.

16. Возрастные особенности электро- и фонокардиограмм у детей.
17. Изменение ЭКГ при нарушении ритма, перегрузке предсердий и желудочков.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

1. Собирать жалобы и анамнез у больных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы.
2. Правильно оценивать общее состояние больного.
3. Выявлять и оценивать видимые изменения при осмотре (окраска кожи, видимая пульсация сосудов, сердечный горб, разлитой верхушечный или сердечный толчок, отеки и т.д.).
4. Определять симметричность, частоту, наполнение и напряжение пульса, оценивать результаты в возрастном аспекте.
5. Определять локализацию, площадь, силу и высоту верхушечного толчка, оценивать результаты исследования.
6. Перкуторно определять границы относительной и абсолютной сердечной тупости, оценивать результаты.
7. Выслушивать тоны сердца в классических точках аускультации, над всей поверхностью сердца, экстракардиально, оценивать результаты.
8. Измерять артериальное давление, оценивать результаты.
9. Анализировать электро- и фонокардиограммы здоровых детей в возрастном аспекте.
10. Проводить и оценивать функциональные пробы.
11. Дифференцировать функциональные и органические шумы сердца.
12. Выявлять и оценивать клинические признаки врожденных пороков сердца у детей.
13. Выявлять и оценивать клинические признаки эндо-, мио-, пан- и перикардитов у детей.
14. Выявлять и оценивать клинические признаки проявления недостаточности кровообращения по стадиям.
15. Выявлять и оценивать клинические признаки приобретенных пороков сердца у детей.
16. Выявлять и анализировать изменения рентгенограмм, электрокардиограмм и фонокардиограмм.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Кильдиярова Р.Р., Макарова В.И. Пропедевтика детских болезней: учебник / под ред. Р.Р. Кильдияровой, В.И. Макаровой. – 3-е изд., испр. И доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 520 с. : ил.
2. Геппе Н.А., Подчерняева Н.С. Пропедевтика детских болезней : учебник / Под ред. Н.А. Геппе, Н.С. Подчерняев ой. — М. : ГЭОТАРМедиа, 2012. – 464 с.: ил.
3. Беляева Л.М. Детская кардиология и ревматология: Практическое руководство / Под общ. ред. Л.М. Беляевой. — М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2011. — 584 с.: ил.

4. Макаров Л.М. ЭКГ в педиатрии. - 3-е издание. - М.: ИД «МЕДПРАКТИКА-М», 2013, 696 с.

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМЫ

Анатомо-физиологические особенности сердечно-сосудистой системы

Сердечно-сосудистая система ребенка, по сравнению со взрослыми, имеет различия как в морфологическом, так и в функциональном отношении. Эти различия выражены тем значительнее, чем моложе ребенок.

Сердце формируется как орган, выполняющий функцию насыщения крови и её распределения, в раннем утробном периоде. Внутриутробно плод связан с организмом матери посредством плаценты; через неё он получает необходимые для поддержания жизни и для своего развития вещества, и через неё же он отдает возникшие в его организме продукты обмена веществ. В ранней стадии эмбриональной жизни, до возникновения хорионовых ворсинок и пупочной кровеносной системы, зародыш берет необходимые для его развития вещества из желточного мешка. С конца второго месяца утробного периода жизни плода устанавливается плацентарное кровообращение.

Кровь, обогащенная кислородом и питательными веществами, идущая от ворсинок плаценты, поступает в организм плода через пупочную вену, проходящую в пупочном канатике вместе с двумя пупочными артериями.

После прохождения пупочного кольца пупочная вена делится на 2 ветви: одна часть (в виде Аранциевого протока) впадает в нижнюю полую вену, другая часть (в виде нескольких веточек) идет к нижней поверхности печени, частично анастомозируя с веточками портальной вены.

После впадения Аранциевого протока в нижнюю полую вену происходит смешивание чисто артериальной крови с венозной кровью, собирающейся из нижней части тела плода. Кроме того, несколько выше в нижнюю полую вену изливается другая часть плацентарной крови, предварительно прошедшая через печень.

Кровь нижней поллой вены, относительно богатая кислородом, поступает в правое предсердие, куда впадает также и верхняя полая вена, несущая чисто венозную кровь из верхней половины тела плода. В полости правого предсердия происходит только частичное смешивание крови, а главная масса тока крови нижней поллой вены, благодаря особому устройству — евстахиевой заслонке, через овальное отверстие поступает в левое предсердие, оттуда в левый желудочек, далее в аорту и разносится по всему телу плода. В то же время другая часть крови, идущая главным образом из верхней поллой вены, поступает в правый желудочек, оттуда в легочную артерию. Так как внутриутробно легкие находятся в спавшемся состоянии и не функционируют, через ветви легочной артерии к легким идет ничтожное количество крови для их питания, а главная масса крови из ствола легочной артерии через боталловый проток впадает в нисходящую часть дуги аорты, смешиваясь при этом с более артериальной кровью. В результате такого распределения из начального отрезка аорты более богатая кислородом и питательными веществами кровь снабжает головной мозг, венечные сосуды и

верхние конечности. Из нисходящей аорты кровь отчасти попадает к органам брюшной полости и к нижним конечностям, другая же часть вливается в пупочные артерии, отходящие от брюшной аорты, и оттуда через пуповину возвращается к плаценте.

С момента рождения прекращается плацентарное кровообращение, легкие расправляются, наполняются кровью, и устанавливается внеутробное кровообращение ребенка. С этого времени зародышевые кровеносные сосуды запустевают и постепенно облитерируются. Пупочная вена превращается в круглую связку, пупочные артерии — в пузырно-пупочную связку, боталлов проток — в большую артериальную связку к 6-7 неделям. Овальное отверстие закрывается к 5-7 месяцам.

Сердце новорожденного располагается в грудной клетке горизонтально. К 2-3 годам в связи с опусканием диафрагмы, увеличением объема легких и грудной клетки оно переходит в косое положение и приближается к передней стенке грудной клетки. Сердце новорожденного имеет округлую форму, которая с возрастом постепенно сменяется овальной, как у взрослых.

Сердце новорожденного относительно больше, чем у взрослого, и составляет 0,8-0,9% веса его тела, а у взрослого — 0,5%. Наиболее интенсивный рост сердца и увеличение его веса отмечается на 1-2 году жизни и в период полового созревания. У новорожденных вес сердца 20-24 грамма, удваивается к 6-7 месяцам, утрачивается к 1-2 годам, к 5 годам увеличивается в 4 раза, к 10 годам — в 6 раз, а к 18 годам увеличивается в 11 раз. Необходимо отметить, что сердце растет быстрее в длину: длина сердца удваивается к 5-6 годам, ширина — к 9 годам, толщина — к 13-14 годам. Отмечается значительная неравномерность роста его отделов. У новорожденного ребенка толщина стенок правого и левого желудочков сердца почти равна и составляет около 5 мм. В последующие годы толщина стенок левого желудочка постепенно увеличивается, достигая к 14 годам почти 1 см, а толщина правого желудочка за этот же период увеличивается всего на 1 мм. К 15 годам вес левого желудочка возрастает в 17 раз, а вес правого — в 10 раз (по сравнению с весом у новорожденного). Кроме того, имеются половые различия в увеличении веса сердца у мальчиков и девочек. До 12 лет вес сердца у мальчиков больше, чем у девочек; после 12 лет он одинаков для обеих половых групп; с 13 до 15 лет сердце девочек по весу больше, а с 16 лет в весовом отношении сердце мальчиков превышает вес сердца девочек этой же возрастной группы. Объем сердца у новорожденного составляет 19-22 см³, в конце года — 42 см³, к 7 годам — 123 см³, 13-14 лет — 130-140 см³; у взрослого объем сердца составляет 280 см³.

ПРОСВЕТ СОСУДОВ, артерий и вен в детском возрасте относительно широк по сравнению с детьми старшего возраста, и это определяет более низкое артериальное давление у детей раннего возраста и более легкое развитие состояния коллапса. Из больших сосудов легочная артерия у детей в возрасте до 10 лет шире, чем аорта, затем их калибр уравнивается, а в период полового созревания аорта превосходит легочную артерию по ширине.

С возрастом объем сердца увеличивается относительно больше, чем

просвет артерий. К периоду половой зрелости объем сердца увеличивается почти в 12 раз, окружность же аорты только в 3 раза.

Вены у маленьких детей, наоборот, сравнительно узки, их просвет приблизительно равен просвету артерий, в то время как у взрослых просвет вен вдвое больше просвета артерий. Капилляры в раннем детском возрасте особенно широки: так капилляры легких, почек, кожи и кишечника абсолютно шире, чем в дальнейшем периоде жизни.

Регуляция сердечно-сосудистой системы у детей, по сравнению со взрослым, имеет ряд особенностей. Известно, что блуждающий нерв действует на выработку синусовых импульсов тормозящим образом, а симпатическая нервная система оказывает действие, ускоряющее синусовый ритм; между тем экспериментально доказано, что центр блуждающего нерва в раннем возрасте не находится в состоянии постоянного возбуждения, особенно в смысле действия на замедление сердечного ритма, а центр симпатического нерва находится в состоянии возбуждения еще во внутриутробном периоде. У детей влияние блуждающего нерва на сердечный ритм выявляется к концу периода раннего детства и усиливается в последующих возрастных периодах. В результате этого на 2-м, особенно на 3-м году жизни заметно отмечается влияние вагуса в регуляции деятельности сердца, что, в частности, находит отражение в замедлении сердечной деятельности и появлении синусовой аритмии. Таким образом, у детей раннего возраста в регуляции сердечно-сосудистой системы влияние симпатической нервной системы превалирует над вагусной.

ФИЗИОЛОГИЯ СЕРДЦА И СОСУДОВ, ПУЛЬС. У детей наблюдается большая частота пульса, чем у взрослых; это объясняется не только более быстрой сокращаемостью сердечной мышцы у ребенка и меньшим влиянием блуждающего нерва, но и более интенсивным обменом веществ. Следовательно, с возрастом у детей происходит постепенное замедление частоты пульса, что обусловлено постепенным повышением тонуса парасимпатической нервной системы, а также снижением интенсивности обмена веществ. У девочек, как правило, во всех возрастах пульс чаще, чем у мальчиков. Крик, беспокойство, мышечные движения, прием пищи всегда вызывают у детей заметное учащение пульса.

Частота пульса у детей (по А.Ф. Туру)

Возраст	Частота сердечных сокращений в минуту	Возраст	Частота сердечных сокращений в минуту	Возраст	Частота сердечных сокращений в минуту
Новорожденные	135–140	5 лет	93–100	11 лет	78–84
6 месяцев	130–135	6 лет	90–95	12 лет	75–82
1 год	120–125	7 лет	85–90	13 лет	72–80
2 года	110–115	8 лет	80–85	14 лет	72–78
3 года	105–110	9 лет	80–85	15 лет	70–76
4 года	100–105	10 лет	78–85	16 лет	68–72

АРТЕРИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ. Величина артериального давления у детей первого года жизни сравнительно низка вследствие меньшей нагнетательной силы сердца, большей ширины просвета сосудов, а также большей податливости артериальных стенок. Величина артериального давления чаще всего определяется звуковым методом Короткова с помощью тонометра. При этом пользуются манжетками, соответственно возраста ребенка: до года размер манжетки должен быть 3,5 x 7 см; до 2-х лет — 4,5 x 8 см; до 4-х лет — 5,5 x 11 см; до 7 лет — 6,5 x 13 см; до 10 лет — 8,5 x 15 см.

Нормативы артериального давления, полученные у детей различными авторами, довольно значительно отличаются друг от друга. Уровень максимального кровяного давления у новорожденного в среднем равняется 66-76 мм рт. ст., минимального — 34-36 мм рт. ст. До года уровень максимального кровяного давления ежемесячно нарастает в среднем по 1 мм рт. ст. Для ориентировочной оценки уровня максимального кровяного давления в этот возрастной период можно пользоваться формулой (по В.И. Молчанову) $X = 70 + N$, где X — максимальное давление, 70 — средний уровень максимального кровяного давления новорожденного, N — возраст ребенка, выраженный в месяцах. Для детей старше года приемлема формула: $X = 80 + 2N$, где X — максимальное давление, 80 — средний уровень максимального давления годовалого ребенка, N — возраст ребенка в годах. Величина минимального давления составляет 1/2-2/3 максимального.

У девочек 11-14 лет артериальное давление выше, чем у мальчиков этого же возраста, затем величины артериального давления у мальчиков несколько ниже, чем у девочек.

ПУЛЬСОВОЕ ДАВЛЕНИЕ — разница между максимальным и минимальным давлением: у новорожденного — 42 мм рт. ст., у годовалого — 40 мм рт. ст., к 5-6 годам — 44 мм рт. ст., 14-15 лет — 52 мм рт. ст.

А.В. Мазурин и И.М. Воронцов (1985) для ориентировочного расчета артериального давления у мальчиков старше одного года рекомендуют пользоваться следующими формулами (в мм рт. ст.):

нормальное возрастное: систолическое $90 + 2N$, диастолическое $60 + N$, верхнее пограничное: систолическое $105 + 2N$, диастолическое $75 + N$, нижнее пограничное: систолическое $75 + 2N$, диастолическое $45 + N$, где N — возраст детей в годах. Для девочек от полученных величин систолического давления следует отнять 5.

ВЕНОЗНОЕ ДАВЛЕНИЕ представляет собой силу, с которой венозная кровь оказывает действие на стенки сосудов. Венозное давление измеряют двумя методами: 1) прямым, или кровавым — внутривенно вводят иглу, соединенную с водным манометром (метод Вальдмана); 2) косвенным, или бескровным, основанным на измерении давления, необходимого для того, чтобы вены спали, и ток крови по ним прекратился, или давления, при котором сжатая вена расправляется. К бескровным методам определения венозного давления относятся методы Цыпляева-Яновского и Н.И. Аринчина (1967).

Венозное давление (при измерении флеботонометром Вальдмана) у детей 1-го года жизни составляет 70–100 мм водного столба, в возрасте 2–3

года — 48–105 мм, у дошкольников — 46–102 мм, у школьников — 35–90 мм водн. ст. Перемена положения ребенка, особенно крик и плач, вызывает значительное повышение венозного давления.

СКОРОСТЬ КРОВОТОКА как известно, является одним из важнейших факторов гемодинамики, от которого зависит полноценность кровоснабжения органов. Определяется скорость тока крови несколькими методами: с помощью введения в вену индифферентной краски, гистамина, лобелина, цититона, хлористого кальция и др. Наиболее удобно определять скорость кровотока оксигемометрическим методом, позволяющим измерять время движения крови на участке от легочных капилляров до уха.

МИНУТНЫЙ ОБЪЕМ СЕРДЦА — количество крови, выбрасываемое сердцем в единицу времени, т.е. за 1 минуту. Для определения минутного объема сердца также пользуются несколькими методами. Аналитический метод основан на формуле Фика, по которой минутный объем большого круга кровообращения (в миллилитрах в минуту) равен потребленному объему кислорода (в миллилитрах в минуту), разделенному на разницу между содержанием кислорода в артериальной и венозной крови, умноженную на 10. Минутный объем у новорожденных составляет 330 мл, к концу 1-го года — 1200 мл, к 5 годам — 1800 мл, к 10 годам — 2500 мл, к 15 годам — 3150 мл. Минутный объем сердца уменьшается при недостаточности сердца и увеличивается при усилении и учащении сокращений сердца.

Количество циркулирующей крови (определяется калориметрическим методом) у детей до 7 лет равно 100 мл на 1 кг веса, у детей старше этого возраста — 50–90 мл/кг. Количество циркулирующей крови увеличивается при недостаточности сердца и уменьшается при сосудистом коллапсе и шоке.

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ В ПЕРИОД ПОЛОВОГО СОЗРЕВАНИЯ. Период полового созревания характеризуется усилением роста организма в целом и функциональными изменениями многих его органов, в частности эндокринных желез. Интенсивность роста различных органов и систем начинается в разное время, что ведет в ряде случаев к временным нарушениям их взаимоотношений и координации функций. При этом, если у подростка развитие и функциональное совершенствование сердечно-сосудистой системы в этот период идет параллельно с развитием организма в целом, то особых функциональных отклонений со стороны данной системы не отмечается.

Но в некоторых случаях рост сердца и сосудов отстает от темпов роста организма в целом, а иногда опережает его, причем не только количественно, но и качественно. Это явление создает благоприятный фон для развития некоторых функциональных нарушений сердечно-сосудистой системы в пубертатном периоде.

Клинически у этих детей отмечаются жалобы на сердцебиение, стеснение в груди и утомляемость. При аускультации отмечается нечистота 1-го тона, усиление и раздвоение 2-го тона на легочной артерии, непостоянный систолический шум на верхушке сердца и на легочной артерии. Детям с малым размером сердца (капельное сердце) свойственны жалобы на головокружение, сердцебиение, склонность к обморочным состояниям и головным болям,

особенно после напряжения. У некоторых из этих детей может быть невротное состояние и эмоциональная неустойчивость. При гипертрофическом варианте сердца, кроме гипертрофии мышц сердца, отмечается усиление тонов, повышение артериального давления; пульс часто имеет замедленный характер.

Все вышеизложенные функциональные изменения со стороны сердца и сосудов, наблюдаемые в период полового созревания, с возрастом обычно проходят.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

Анамнез

Жалобы, характерные для патологии сердечно-сосудистой системы у детей:

- слабость и быстрая утомляемость при физической нагрузке;
- одышка (нарушение частоты, ритма и глубины дыхания, субъективное ощущение недостатка воздуха) при физической нагрузке и даже в покое;
- цианоз губ, ногтей, общий цианоз кожи в покое или при физической нагрузке;
- отеки ног, поясницы, лица;
- ощущение сердцебиения (больной чувствует удары своего сердца);
- обмороки;
- боли в области сердца (у детей старшего возраста). В этом случае необходимо уточнить их локализацию, время и частоту появления, продолжительность, интенсивность, иррадиацию, провоцирующие факторы, характер болей, реакцию на лекарственные и иные воздействия;
- перемежающаяся хромота (боли в мышцах голеней, возникающие при физической нагрузке и исчезающие в покое), свидетельствующая о хронической недостаточности артериального кровообращения нижних конечностей.

Из анамнеза жизни необходимо выяснить наличие:

- у родителей и ближайших родственников заболеваний CCC, случаев внезапной смерти у родственников в молодом возрасте (до 50 лет);
- у ребенка ранее перенесенных заболеваний CCC, обморочных состояний;
- результатов ЭКГ и других исследований;
- не отстает ли ребенок в подвижных играх и беге от своих сверстников, не устает ли подниматься по лестнице;
- не было ли у ребенка частых ангин, ревматизма, скарлатины, дифтерии и т.д., которые могут осложняться поражением сердца.

Осмотр

Следует начинать с лица и шеи, обращая внимание на изменение окраски кожных покровов.

ЦИАНОЗ наблюдается при недостаточности кровообращения

вследствие снижения PO_2 . При заболеваниях сердца цианоз появляется в виде акроцианоза (кончики пальцев, носа, мочки ушей, губы). Особенно резкой степени ("чугунный цвет") цианоз достигает при некоторых врожденных пороках сердца (транспозиция магистральных сосудов, стеноз легочной артерии и аорты и др.). Своеобразный цианотический румянец на щеках (митральная "бабочка") встречается у детей с митральным пороком сердца.

БЛЕДНОСТЬ кожи и слизистых оболочек обычно наблюдается при недостаточности клапанов аорты, при эндокардитах, коллапсе. При септическом эндокардите кожа по цвету напоминает "кофе с молоком".

При осмотре обращают внимание на состояние подкожно-жировой клетчатки, так как при нарушении кровообращения могут появиться отеки, которые выявляются как осмотром, так и пальпацией путем надавливания пальцем на поверхность голени, в области лодыжек, крестца, стопы. При наличии отека появляется ямка, которая медленно сглаживается. Кожа при этом гладкая, блестящая и обычно с цианотичным оттенком. Отеки являются характерным признаком недостаточности правого желудочка.

При осмотре также нужно обратить внимание на форму пальцев и ногтей рук и ног ребенка. Своеобразные изменения концевых фаланг на руках и ногах (в виде "барабанных палочек", ногтей в виде "часовых стекол") встречаются при тяжелых врожденных пороках сердца, а также при хронической пневмонии и бронхоэктатической болезни.

При осмотре области сердца можно обнаружить **СЕРДЕЧНЫЙ ГОРБ**, то есть равномерное выпячивание грудной клетки в этой области, указывающее на значительное увеличение размеров сердца вследствие его гипертрофии, особенно если последняя развивается в раннем возрасте, когда грудная клетка еще податлива. Подобная картина может возникать в результате накопления жидкости в околосердечной сумке при перикардите. Наоборот, западение сердечной области может быть обнаружено при сильном смещении сердца вправо вследствие перенесенного левостороннего экссудативного плеврита. Кроме того, при осмотре может быть обнаружено втягивание межреберий в области сердца, чаще вследствие сращения сердца с околосердечной сумкой, что обычно сопровождается отрицательным верхушечным толчком.

При осмотре сосудов наличие видимой **ПУЛЬСАЦИИ ЯРЕМНЫХ ВЕН** на шее характерно для резко выраженных застойных явлений, а видимая пульсация периферических артерий и капилляров, особенно наблюдаемая при надавливании на ногти, — для недостаточности аортальных клапанов.

СЕРДЕЧНЫЙ ТОЛЧОК — это трясение грудной клетки всем сердцем, в том числе и правым желудочком, у здоровых детей не отмечается. Наличие его свидетельствует об увеличении границ сердца, в особенности правой границы.

ВЕРХУШЕЧНЫЙ ТОЛЧОК возникает в начале систолы желудочков и приблизительно соответствует относительной левой границе сердца. Ширина в диаметре составляет 1–2 см. При оценке определяют локализацию, силу и распространенность верхушечного толчка. Высота характеризуется амплитудой колебаний в области толчка: различают высокий и низкий

верхушечный толчок. Сила верхушечного толчка измеряется тем давлением, которое оказывает верхушка на пальпирующие пальцы. Различают толчок умеренной силы, сильный и слабый.

Смещение верхушечного толчка может зависеть от причин, лежащих вне сердца, или быть связанным с изменением сердца. Так, при высоком стоянии диафрагмы (при метеоризме, асците) верхушечный толчок смещается вверх. При повышении давления в одной из плевральных полостей (экссудативный плеврит, пневмоторакс и т.д.) верхушечный толчок смещается в противоположную сторону (здоровую). Толчок смещается влево при гипертрофии и расширении левого желудочка (стеноз аортального клапана, гломерулонефрит). Смещение верхушечного толчка влево обычно сочетается с некоторым смещением его книзу. Более значительное перемещение верхушечного толчка вправо заставляет заподозрить зеркальное перемещение внутренних органов.

Высокий, разлитой, широкий, усиленный верхушечный толчок в основном отмечается при поражениях сердца, сопровождающихся гипертрофией левого желудочка. Высокий верхушечный толчок свидетельствует о расширении границы сердца, в основном влево. Для недостаточности клапанов аорты, сопровождающейся резкой гипертрофией левого желудочка, характерен "приподнимающий", "куполообразный" верхушечный толчок, смещенный не только ко вверх, но и книзу. Верхушечный толчок также может быть усилен при психическом возбуждении, физическом напряжении, повышении температуры, у детей-невропатов (особенно в пубертатном периоде), при анемиях и исхудании.

Ослабление верхушечного толчка отмечается при ожирении, эмфиземе легких, экссудативном левостороннем плеврите и при коллапсе.

Локализация верхушечного толчка у здоровых детей в различные возрастные периоды (по В.И. Молчанову)

Возраст	До 2-х лет	От 2-х до 7 лет	От 7 до 12 лет
Локализация верхушечного толчка	1-2 см кнаружи от левой сосковой линии	1 см кнаружи от левой сосковой линии	По сосковой линии или на 0,5-1 см кнутри от левой сосковой линии
4-й межреберный промежуток		5-й межреберный промежуток	

ПУЛЬС у детей, так же, как и у взрослых, исследуется на лучевой артерии при спокойном положении ребенка. Обращают внимание на частоту, ритм, наполнение, напряжение и форму.

Учащение пульса — ТАХИКАРДИЯ — наблюдается у здоровых детей при возбуждении, физической нагрузке, после еды, при повышении температуры окружающего воздуха и температуры тела (при повышении температуры тела на 1°C пульс учащается на 10–15 ударов), при гипертиреозе, перитонитах, анемиях, сердечной недостаточности.

Замедление пульса — **БРАДИКАРДИЯ** — чаще связано с относительным преобладанием тонуса блуждающего нерва.

Брадикардия отмечается у здоровых во сне, у больных — при уремии и желтухе, повышении внутричерепного давления, при брюшном тифе, при поражении проводниковой системы сердца — пучка Гиса и межжелудочковой перегородки, при дифтерии, ревмокардите, в начальный период менингита, после острых инфекционных болезней, при лечении наперстянкой.

Слабый пульс (плохо наполненный и напряжённый) является следствием сердечной слабости и понижения артериального давления. Напряженный, твердый пульс отмечается при повышении артериального давления (гломерулонефрит, гипертоническая болезнь).

Скорый или скачущий пульс почти всегда бывает высоким. Он наблюдается при недостаточности клапанов аорты, при базедовой болезни и волнении. Медленный, вялый, малый пульс наблюдается при сужении устья аорты.

АРИТМИИ у детей возникают чаще, чем у взрослых. Наиболее часто встречается дыхательная аритмия, которая не является патологией в детском возрасте и выражается в увеличении частоты сердечных сокращений в фазу вдоха, что связывается с рефлекторным воздействием дыхания на тонус блуждающего нерва.

ЭКСТРАСИСТОЛИЯ — внеочередное сокращение сердца, возникающее под влиянием преждевременного импульса. По месту возникновения добавочного импульса экстрасистолы делятся на предсердные, атриовентрикулярные и желудочковые. После внеочередного сердечного сокращения промежутки времени до следующего нормального сердечного сокращения удлиняются. Чередование нормального сокращения с экстрасистолическим называется бигеминией. Появление экстрасистол после каждых двух нормальных сокращений называется тригеминией. Экстрасистолы у детей могут быть функционального характера, но чаще они появляются при органических поражениях миокарда — миокардитах.

ПЕРКУССИЯ. Путем тихой перкуссии в направлении от ясного легочного звука к сердечной тупости определяют относительную и абсолютную границу сердца. Перкуссией определяют также величину, конфигурацию, положение сердца и размеры сосудистого пучка.

Порядок перкуссии: правая, верхняя, левая граница сердца. Для определения правой границы относительно тупости палец-плессиметр ставят во втором межреберье справа параллельно правой ключице и ребрам и тихой перкуссией доходят до верхней границы печеночной тупости по среднеключичной линии. Затем поворачивают палец-плессиметр под прямым углом, ставят на одно ребро выше параллельно правой границе сердца по направлению к правому краю грудины и доходят до места притупления перкуторного звука.

При определении верхней границы относительной тупости сердца перкутируют от первого межреберья по левой парастернальной линии, спускаясь вниз, передвигая палец-плессиметр последовательно по ребрам и межреберьям, доходят до притупления перкуторного звука.

При определении левой границы относительной тупости необходимо найти верхушечный толчок (он совпадает с левой границей относительной тупости). Если верхушечный толчок найти не удалось, то перкуссию проводят по четвертому или пятому межреберью, начиная от средней подмышечной линии. Палец ставят параллельно искомой границе в направлении к сердцу и доходят до притупления перкуторного звука. Поперечный размер сердца измеряют в сантиметрах — расстояние от правой до левой границы относительной тупости.

Определение границ абсолютной тупости сердца, образованной главным образом правым желудочком, проводится по тем же правилам, с применением тихой перкуссии от притупления к абсолютному тупому звуку.

Увеличение истинных размеров сердца отмечается у больных детей с сердечной недостаточностью, при гипертрофии сердца у детей, включая врожденную идиопатическую гипертрофию сердца, у больных хронической пневмонией, при миокардите, при острой сердечной недостаточности.

Расширение сердечной тупости влево отмечается при митральной недостаточности и аортальных пороках, при хроническом гломерулонефрите и т.д.

Расширение сердечной тупости вправо сравнительно часто наблюдается при врожденных и приобретенных пороках сердца — сужении и недостаточности клапанов легочной артерии, пороках трикуспидального клапана, открытом боталловом протоке и дефекте межжелудочковой перегородки, при митральном стенозе.

Расширение сердечной тупости вверх обычно зависит от гипертрофии и расширения правого желудочка и левого предсердия (пороки митрального клапана).

Таблица 16

**Положение толчка сердца
и границы сердечной тупости (по В. И. Молчанову)**

Возраст		0—2 года	2—7 лет	7—12 лет
Толчок сердца		1—2 см кнаружи от левой сосковой линии	1 см кнаружи от левой сосковой линии	По сосковой линии или на 0,5—1 см кнутри от нее
		4-й межреберный промежуток	5-й межреберный промежуток	
Абсолютная тупость	Верхний край	III ребро	Третье межреберье	IV ребро
	Левый (наружный край) кнутри от толчка	Между левой сосковой и парастернальной линией		
		Ближе к сосковой линии	Посередине	Ближе к парастернальной линии
	Правый (внутренний) край	Левый край грудины		
	Поперечник сердца	2—3 см	4 см	5—5,5 см
Относительная тупость	Верхний край	II ребро	Второе межреберье	III ребро
	Левый край (кнаружи от толчка)	1—2 см кнаружи от левой сосковой линии		Сосковая линия
	Правый край	Правая парастернальная линия	Немного кнутри от правой парастернальной линии	Середина расстояния между правой парастернальной линией и правым краем грудины или немного ближе к краю грудины
	Поперечник сердца	6—9 см	8—12 см	9—14 см

АУСКУЛЬТАЦИЯ сердца ребенка проводится в тех же пяти точках, где проводится аускультация у взрослого:

1. Область верхушечного толчка (выслушивание звуковых явлений митрального клапана);
2. Второе межреберье справа у края грудины (выслушивание звуковых явлений с аорты);
3. Второе межреберье слева у края грудины (выслушивание звуковых явлений с клапана легочной артерии);
4. Нижняя треть грудины у мечевидного отростка, несколько правее от средней линии (выслушивание звуковых явлений с трехстворчатого клапана);

5. Точка С.У. Боткина — место прикрепления третьего-четвертого ребра к грудице или третье межреберье (здесь хорошо прослушиваются звуковые явления с клапанов аорты и митрального клапана).

У новорожденных, а также у детей грудного возраста сердечные тоны несколько глуховаты. В дальнейшем тоны сердца относительно громче, чем у взрослых. У детей первого года жизни первый тон у основания громче, чем второй, что объясняется низким кровяным давлением и относительно большим просветом сосудов. После 2,5–3 лет, как и у взрослых, начинает преобладать второй тон.

Ослабление обоих тонов сердца наблюдается у тучных детей, при эмфиземе легких, левостороннем экссудативном плеврите, при зараженном выпотном перикардите и при инфекционных заболеваниях с поражением миокарда.

Усиление обоих тонов сердца может наблюдаться у астеников с тонкой грудной клеткой, при психическом возбуждении, физическом напряжении, особенно у невропатов, а также при анемии и гипертрофии сердца различного происхождения.

Ослабление первого тона на верхушке возникает при недостаточности митрального и аортального клапанов, при сердечной слабости и эндокардитах.

Усиление первого тона на верхушке отмечается при сужении левого атриовентрикулярного отверстия в результате меньшего наполнения кровью левого желудочка во времени и более быстрого сокращения сердца при систоле. Такой громкий укороченный первый тон получил название "хлопающего". Усиление первого тона периодически может выслушиваться при мерцательной аритмии и желудочковых экстрасистолах, когда наполнение кровью желудочков во время диастолы бывает недостаточным. Особенно громким бывает первый тон при полной атриовентрикулярной блокаде сердца; иногда желудочки и предсердия сокращаются одновременно — "пушечный тон".

Ослабление второго тона на аорте наблюдается при недостаточности клапанов аорты (вследствие разрушения полулунных створок и уменьшения колебания из-за развития рубцового уплотнения) и при сердечной слабости. Ослабление второго тона на легочной артерии может наблюдаться при недостаточности клапанов легочной артерии.

Усиление (акцент) второго тона на аорте наблюдается при повышении артериального давления в большом круге кровообращения (гломерулонефрит, гипертоническая болезнь и т.д.). Акцент второго тона на легочной артерии определяется при повышении артериального давления в малом круге кровообращения (митральные пороки, незаращение артериального протока), эмфиземе легких, пневмосклерозе, обширных плевральных сращениях.

Раздвоение первого тона возникает вследствие неодновременного закрытия створок клапанов. В физиологических условиях это случается во время выдоха вследствие повышения давления в грудной клетке, когда кровь с большой силой поступает в левое предсердие и замедляет закрытие митрального клапана. Это явление отмечается при патологии, сопровождаемой неодновременным сокращением правого и левого желудочков, что

наблюдается при блокаде одной из ножек пучка Гиса, вследствие поражения миокарда.

Раздвоение второго тона на легочной артерии наблюдается при одновременном закрытии клапанов легочной артерии и аорты из-за повышения артериального давления (чаще в малом круге кровообращения). Разделение второго тона на легочной артерии также может наблюдаться в физиологических условиях во время глубокого вдоха или выдоха, когда наступает временное изменение давления в легочных сосудах. При патологии раздвоение второго тона на легочной артерии встречается при стенозе левого атриоventрикулярного отверстия.

На верхушке сердца или в 5-й точке при тяжелых нарушениях функции сердечной мышцы можно услышать "ритм галопа" — раздвоение первого тона, происходящее настолько сильно, что отщепленная часть основного тона обуславливает трехчленный ритм. Различают: протодиастолический (добавочный тон) — выслушивается в начале диастолы, мезодиастолический — в середине диастолы, пресистолический — выслушивается в конце диастолы. Ритм галопа можно выслушивать у детей при поражении сердца (ревмокардитах), гломерулонефрите и тяжелой кахексии.

ШУМЫ. Сердечные шумы у детей бывают органическими и функциональными. Появление органических шумов сердца связано с анатомическими изменениями клапанов и отверстий сердца, а при возникновении функциональных шумов изменений со стороны клапанного аппарата нет.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ШУМЫ бывают вне- и внутрисердечные. К внесердечным относятся: кардиопульмональный, компрессионные и венозные. Возникновение кардиопульмонального шума объясняется следующим образом: в момент опорожнения сердца объем его уменьшается, в результате чего вблизи сердца на известном пространстве появляется отрицательное давление. Проникновение струи воздуха во время вдоха в это пространство производит шум. Этот шум выслушивается над левым желудочком в области языковой части доли легкого. Шум усиливается во время вдоха и отличается непостоянством.

КОМПРЕССИОННЫЕ ШУМЫ возникают от сдавления крупных сосудов увеличенными лимфоузлами, увеличенной щитовидной железой, деформированной грудной клеткой, опухолями и т.д. Венозный шум у здоровых детей прослушивается на шее вблизи ключицы.

ВНУТРИСЕРДЕЧНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ШУМЫ

1. Шумы мышечного происхождения. Возникновение этих шумов объясняется понижением тонуса папиллярных мышц и неполным (функциональным) замыканием клапанов, слабостью фиброзного кольца в области митрального отверстия и т. д. Эти шумы выслушиваются главным образом у верхушки сердца, в основном у детей.
2. Шумы нейровегетативной дисфункции. Возникают вследствие нарушения иннервации вегетативной нервной системы с повышением

тонуса папиллярных мышц, что обуславливает их укорочение, в результате чего создаются условия для неполного смыкания створок клапанов.

3. Шумы формирования сердца. Возникновение этих шумов связано с неравномерным ростом различных отделов сердца, что ведет к появлению турбулентности тока крови. Этот шум чаще локализуется в области выслушивания клапанов легочной артерии.

ОРГАНИЧЕСКИЕ ШУМЫ возникают вследствие анатомических изменений стенок, отверстий, клапанов сердца и перикарда.

СИСТОЛИЧЕСКИЙ ШУМ определяется при изгнании из желудочков крови во время их систолы, когда кровь проходит через суженное отверстие. При приобретенных пороках сердца систолический шум выслушивается:

1. При недостаточности левого атриовентрикулярного клапана — шум дующего характера с наибольшей громкостью на верхушке сердца или в пятой точке после ослабленного первого тона; проводится на основании сердца и в левую аксиллярную область.
2. При недостаточности правого атриовентрикулярного клапана — выслушивается в области нижней трети грудины, проводится вправо и вверх.
3. При сужении устья аорты (встречается и как врожденный порок) — шум грубого характера, выслушиваемый над всей областью сердца, проводится на спину.

При врожденных пороках сердца систолический шум выслушивается:

1. При дефекте межжелудочковой перегородки — шум грубый, вдоль левого края грудины, с широкой зоной иррадиации.
2. При дефекте межпредсердной перегородки — шум грубый, с наибольшей громкостью во втором межреберье слева от грудины.
3. При сужении устья легочной артерии — шум грубый, с максимумом во втором-третьем межреберье вдоль левого края грудины, распространяется по аорте и крупным сосудам, может выслушиваться в межлопаточном пространстве.
4. При тетраде Фалло — шум выслушивается вдоль левого края грудины. Интенсивность шума обратно пропорциональна тяжести порока.

ДИАСТОЛИЧЕСКИЙ ШУМ определяется в тех случаях, когда во время диастолы желудочков кровь поступает в них через суженные клапанные отверстия. Диастолические шумы выслушиваются:

1. При сужении левого атриовентрикулярного отверстия — шум чаще пресистолический (реже протодиастолический и мезодиастолический), выслушивается на верхушке сердца.
2. При недостаточности аортального клапана — шум протодиастолический, нежный, с максимумом в четвертом-пятом межреберье слева от грудины.

Систола-диастолический шум встречается при комбинированных митральных и аортальных пороках сердца, а также при сочетанных пороках. Из врожденных пороков систоло-диастолический шум выслушивается при открытом артериальном протоке во втором-третьем межреберье у левого края

грудины.

Для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы используются пробы с дозированными физическими нагрузками.

1. **Ортостатическая проба Вальдфогеля.** У спокойно лежащего не менее 5–10 минут ребенка сосчитывают пульс и измеряют артериальное давление. Затем повторяют те же исследования в вертикальном положении; после этого ребенок опять ложится, и через 3 минуты указанные исследования повторяют еще раз. У здорового ребенка в положении стоя пульс обычно слегка учащается (не более чем на 10 ударов), а кровяное давление повышается на 3–5 мм рт. ст. и возвращается к норме в течение 5 минут спокойного лежания ребенка. Если в вертикальном положении пульс учащается значительно сильнее, кровяное давление падает и показатели не возвращаются к норме после 3 минут нахождения в горизонтальном положении, то это свидетельствует о снижении функции системы кровообращения.
2. **Проба Штанге** — дыхательная проба. Ребенку предлагают сделать три глубоких вдоха, а затем задержать дыхание. При этом измеряется продолжительность времени, в течение которого ребенок может не дышать; у наиболее тяжелых больных эта проба делается при полном покое, без нагрузки, а у менее тяжелых больных и у здоровых детей — дважды: до и после нагрузки. У здоровых детей длительность задержки в покое колеблется до 32–48 секунд, а после нагрузки до 22–25 секунд.
3. **Проба Н.А. Шалкова:** определяют пульс, частоту дыхания, артериальное давление до и после нагрузки. В зависимости от состояния ребенка, характера заболевания и проводимого режима применяются следующие нагрузки: 1 — ребенку, лежащему в постели, предлагается 3 раза сесть и снова лечь; 2 — то же, но 5 раз; 3 — то же, но 10 раз; 4 — ребенок стоит на полу, ему предлагается присесть 5 раз в течение 10 секунд; 5 - то же, но 10 приседаний за 20 секунд; 6 - то же, но 20 приседаний за 30 секунд. Нагрузки 1, 2, 3 назначаются больным детям, находящимся на постельном режиме; при постепенно расширяемом режиме назначаются 4, 5, 6 нагрузки; каждая следующая нагрузка назначается лишь тогда, когда при предыдущей получаются положительные результаты. Исследование проводится до нагрузки (данные в покое), сразу после нагрузки (учет влияния нагрузки) и через 3-5 минут после нагрузки (восстановительный период); результаты оцениваются.

Патология сердечно-сосудистой системы может сопровождаться недостаточностью кровообращения. К развитию недостаточности кровообращения приводят два основных фактора:

1. Понижение сократительной силы миокарда;
2. Ослабление тонического напряжения периферических сосудов.

В зависимости от преобладания того или иного фактора различают сердечную и сосудистую недостаточность кровообращения.

При этом **СЕРДЕЧНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ** ИМЕЕТ

ЭНЕРГОДИНАМИЧЕСКУЮ, ГЕМОДИНАМИЧЕСКУЮ И ЗАСТОЙНУЮ ФОРМЫ. Н. А. Белоконь делит нарушение кровообращения у детей на левожелудочковую недостаточность, имеющую I, II, III стадии, и правожелудочковую недостаточность, имеющую I, II, III стадии.

При этом стадия I - латентная; клинические проявления сердечной недостаточности возникают лишь при физической нагрузке (одышка, тахикардия).

Стадия II характеризуется наличием симптомов нарушения кровообращения в покое. При этой стадии проявления недостаточности сердца нерезко выражены (в состоянии покоя относительно возрастной нормы учащение дыхания на 30-50%, учащение сердцебиения на 15-30%). При правожелудочковой недостаточности увеличение печени на 2-3 см ниже реберной дуги.

Стадия III - проявления недостаточности сердца резко выражены и сопровождаются значительными нарушениями функции внутренних органов (учащение дыхания на 50-70%, сердцебиения на 30-50%; появление акроцианоза, кашля, незвучных влажных хрипов в легких при левожелудочковой недостаточности, а при правожелудочковом типе - пастозности лица, брюшной стенки, поясницы, у мальчиков - мошонки).

Стадия IV - дистрофическая, или терминальная. Резко выражены застойные явления в малом и большом кругах кровообращения, имеют место необратимые изменения функции внутренних органов (при левожелудочковом типе - явления накопления или отека легких, а при правожелудочковом типе - анасарка, гепатоспленомегалия, олигурия, неустойчивый стул). Отечный синдром проявляется нарастанием массы тела и уменьшением диуреза. Ранее отмечавшиеся шумы могут ослабевать, происходит нарастание размеров сердца, перегрузка его отделов, усиление нарушений обмена в миокарде.

ЭЛЕКТРО- И ФОНОКАРДИОГРАММА У ДЕТЕЙ В НОРМЕ И ПРИ НЕКОТОРЫХ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЯХ

Электрокардиография представляет собой метод регистрации электрических явлений, возникающих во время возбуждения сердечной мышцы. Электрокардиограмма представляет собой кривую токов возбуждения сердечной мышцы. Их образование связано со сложными физико-химическими процессами, протекающими циклически в функционирующем сердце. Электрокардиограмма позволяет судить о состоянии основных функций миокарда: автоматизме, возбудимости, проводимости. Электрокардиографический метод используют также для обнаружения нарушений электролитного баланса в организме. Для записи электрокардиограмм применяются специальные приборы — электрокардиографы, построенные по принципу чувствительного гальванометра и состоящие из трех основных частей:

1. Входного устройства;
2. Усилителя;
3. Регистрационного устройства.

Как известно, во время работы сердца вокруг него создается электрическое поле. Генез электрических явлений в мышечном волокне миокарда подчиняется общим законам электрофизиологии. Согласно последним, биотоки возбудимых структур определяются движением ионов Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Cl^- . Внутри клетки содержание K^+ во много раз превышает его содержание в межклеточной жидкости. Обратные соотношения наблюдаются при изучении содержания Na^+ . Благодаря такому соотношению ионов по обе стороны клеточной мембраны создаются два слоя разноименных зарядов: внутренняя поверхность заряжена отрицательно, наружная — положительно; между ними существует разность потенциалов, или потенциал покоя. При возбуждении мышечного волокна изменяется проницаемость клеточной мембраны: ионы натрия проникают внутрь клетки, ионы калия перемещаются во внеклеточную среду. Этот процесс получил название деполяризации. В дальнейшем (в фазе реполяризации) происходит переход ионов калия из клетки и выход ионов натрия за пределы клеточной мембраны. Возбужденный в данный момент участок является электроотрицательным по отношению к ещё не возбужденному, что приводит к возникновению разности потенциалов. Потенциалы достигают поверхности тела человека, но величина их ничтожно мала. Поэтому эти потенциалы с помощью входного устройства электрокардиографа передаются от поверхности тела исследуемого к усилителю, где электропотенциалы усиливаются в несколько тысяч раз. В регистрирующей части электрокардиографа происходит перевод электрических колебаний в механические. В клинической электрокардиографии применяют регистрацию разности потенциалов не непосредственно от сердца, а путем различных отведений от поверхности тела, куда распространяются биотоки сердца вследствие хорошей проводимости прилегающих к сердцу органов и тканей. Точки всегда определены и указывают на конкретное электрокардиографическое отведение. Величина, форма и направление зубцов электрокардиограмм при прочих равных условиях зависят от отведений. Для полного обследования достаточно снять электрокардиограммы в 12 отведениях: 6 - от конечностей и 6 - грудных. В 6 отведениях от конечностей различают три классических, или стандартных, отведения (двухполюсные) и три однополюсных (усиленных). Чтобы снять электрокардиограмму, необходимо наложить электроды на правую и левую руки и на левую ногу, причем на правую руку всегда накладывается электрод с присоединенным красным проводом, на левую руку - с желтым, и на левую ногу - с зеленым. Путем переключения переключателя устанавливается контакт каждого отведения. В I отведении участвуют электроды, наложенные на правую и левую руки, во II - электроды правой руки и левой ноги, и в III отведении - электроды левой руки и левой ноги. Усиленные отведения от конечностей aVR (усиленное отведение от правой руки), aVL (усиленное отведение от левой руки), aVF (усиленное отведение от левой ноги) снимаются в контактах соответствующих отведений. При регистрации грудных отведений активный электрод помещают попеременно на одну из точек (позиций) на поверхности грудной клетки, как указано в таблице 17. Размещение электродов на передней стенке грудной клетки.

вольтаж), комплексу QRS (форма, продолжительность, вольтаж), интервалу S-T (форма, положение по отношению к изоэлектрической линии), зубцу T (форма, вольтаж). Зубец P отражает процесс возбуждения в миокарде предсердий. Наибольшая амплитуда зубца P определяется во II отведении. Во всех отведениях, за исключением aVR, зубец P положительный, и лишь при изменении положения сердца он может стать отрицательным (в III стандартном отведении при горизонтальной электрической позиции и в aVL и aVF - при вертикальной). Форма зубца P напоминает полуoval с гладкими контурами.

Ширина (продолжительность) зубца P зависит от возраста детей и в норме не превышает 0,03-0,10 с. При выраженной брадикардии продолжительность его увеличивается до 0,11 с, что при отсутствии других патологических признаков может быть принято за норму. Высота зубца P не превышает 3 мм. Интервал P-Q соответствует времени прохождения импульса от предсердий к желудочкам (atrioventricular conduction) и колеблется в норме в зависимости от возраста, пола и частоты сердечных сокращений. Он измеряется от начала зубца P до начала зубца Q, а при отсутствии зубца Q - до начала зубца R. Пределы нормальных колебаний интервала P-Q у детей находятся между 0,11 и 0,16 с. Однако при выраженной тахикардии интервал P-Q, равный 0,18 с, следует рассматривать как некоторое замедление атриовентрикулярной проводимости.

Комплекс QRST отражает процесс распространения возбуждения по желудочкам и прекращения этого возбуждения в миокарде желудочков. Зубец Q всегда обращен книзу, это наиболее непостоянный из всех зубцов электрокардиограммы. Он может отсутствовать во всех трех отведениях. Зубец R состоит из восходящего и нисходящего колена, всегда направлен вверх. Зубец S, так же как и зубец Q, - непостоянный, отрицательный зубец. Ширина начального желудочкового комплекса QRS характеризует продолжительность проведения возбуждения по миокарду желудочков. У детей ширина QRS колеблется в пределах 0,04-0,09 с. Сегмент S-T в норме изоэлектрический, соответствует фазе полного охвата желудочков возбуждением. Интервал S-T определяется от начала зубца S до начала зубца T и по времени занимает не более 0,15 с. Зубец T отражает процесс быстрой реполяризации желудочков - окончание их возбуждения. Продолжительность нормального зубца T находится в интервале 0,12-0,18 с и зависит от возраста ребенка.

Интервал QT носит название электрической систолы. Продолжительность электрической систолы в норме изменяется с изменением частоты сердечных сокращений. Кроме длительности электрической систолы, определяют систолический показатель, представляющий отношение длительности электрической систолы к продолжительности всего сердечного цикла: $(QT/RR) \cdot 100\%$. Для практических целей в специальных руководствах представлены таблицы для определения длительности электрической систолы и систолического показателя в зависимости от длительности сердечного цикла.

Зубец U, который появляется обычно через 0,04 с после зубца T, является непостоянным, в отведениях I и II направлен положительно и может быть двухфазным.

Интервал TQ соответствует электрической диастоле сердца.

ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЯ ЗДОРОВЫХ ДЕТЕЙ отличается от электрокардиограммы взрослых и имеет специфические особенности в каждом возрастном периоде. Эти особенности обусловлены различным анатомическим положением сердца в грудной клетке, различным соотношением мышечных масс правого и левого желудочков, вегетативно-эндокринным влиянием и другими еще не полностью изученными факторами.

Прежде чем разобраться в особенностях электрокардиограммы в различных возрастных периодах, необходимо остановиться на особенностях **ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ ПЛОДА**. Если при регистрации электрокардиограммы плода применяется наружный метод, при котором электроды накладываются на переднюю брюшную стенку или в области крестца женщины, электрокардиограмма при этом проявляется в виде желудочкового комплекса QRS. При внутриматочном и влагалищном расположении электродов, непосредственно прилегающих к плоду, регистрируются полные сердечные комплексы PQRS, причем при абдоминальном отведении удастся зарегистрировать электрокардиограмму с 15-16 недели беременности, а при влагалищном расположении электродов - раньше этого срока.

Для **ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИИ НЕДОНОШЕННЫХ ДЕТЕЙ** первых трех месяцев жизни характерны низкий вольтаж зубцов и отклонение электрической оси сердца вправо. Зубец P довольно хорошо выражен во всех отведениях и сравнительно велик по отношению к зубцу R. Зубец Q наибольший в III отведении и часто превышает 1/4 своего зубца R. В 40% случаев зубец Q отсутствует во всех трех отведениях. Зубец R — наиболее постоянный и высокий зубец желудочкового комплекса электрокардиограммы недоношенных детей, причем зубец S, как правило, превышает R. В большинстве случаев отмечается выраженная синусовая аритмия с урежением числа сердечных сокращений в период дыхательной паузы.

ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЯ НОВОРОЖДЕННЫХ.

Для электрокардиограммы новорожденных характерен высокий зубец P, отношение его к высоте зубца R в первых двух стандартных отведениях составляет 1:3. Зубец Q в третьем стандартном отведении часто глубокий, в трети случаев он превышает 1/4 зубца R. Зубец R низок в первом стандартном отведении и относительно высок в третьем. Зубец S хорошо выражен в первом стандартном отведении и мал в третьем. Соотношение зубцов R и S в стандартных отведениях соответствует правому типу электрокардиограммы. Зубец R в I стандартном отведении низкий, а в III стандартном отведении высокий; и, наоборот, зубец S глубокий, а зубец P отсутствует или небольшой амплитуды.

Своеобразное соотношение этих зубцов в грудных отведениях, которое у взрослых характерно для гипертрофии обоих желудочков, является, очевидно, результатом преобладания у новорожденных, с одной стороны, правых отделов сердца, с другой - более горизонтального расположения сердца в грудной клетке. Комплекс в ряде случаев зазубрен, иногда одновременно в двух отведениях.

Зубец U в стандартных отведениях мал, часто сглажен, двухфазный и даже отрицателен не только в третьем, но и в первом и во втором отведении. Такие изменения зубца T не наблюдаются ни у взрослых, ни у детей других возрастов.

Отношение величины зубца T в первых двух стандартных отведениях к величине R составляет 1:6. Интервал P-Q (варьирует от 0,09 до 0,15 с) и комплекс QRS (0,5 с) у новорожденных меньше, чем у детей последующих возрастных групп, а отрезок Q-T относительно увеличен и составляет от 0,22 до 0,32 с. В первые дни жизни наблюдается относительная брадикардия, сменяющаяся более частым ритмом в последующие дни.

ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЯ ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА (до 3 лет). Величина зубца P в стандартных отведениях у детей раннего возраста примерно та же, что и у новорожденных. Отношение же зубца P к зубцу R равно 1:6, т.е. приближается к взрослому. Изменение этого соотношения у детей раннего возраста по сравнению с новорожденными связано главным образом с увеличением зубца R. У детей раннего возраста во всех стандартных отведениях, особенно часто в третьем отведении, встречается зубец Q. В этом отведении он у многих детей глубокий и значительно превышает 1/4 зубца R. Нередко глубокий зубец Q встречается одновременно в двух стандартных отведениях.

По сравнению с новорожденными в электрокардиограмме детей раннего возраста происходят изменения в соотношении величины зубцов R и S в стандартных отведениях. Зубец R в первом стандартном отведении увеличивается, зубец S в этом отведении значительно уменьшается. Наличие такой электрокардиограммы у взрослых служит признаком гипертрофии обоих желудочков. Своеобразное соотношение зубцов начальной части желудочкового комплекса у детей раннего возраста связано, очевидно, с преобладанием правых отделов сердца и со своеобразным расположением сердца в грудной клетке, что наблюдается у новорожденных.

У многих детей до трех лет встречается зазубренный комплекс QRS в III стандартном отведении. Эта особенность электрокардиограммы выявляется в раннем возрасте чаще, чем у новорожденных. Зубец T в стандартных отведениях у детей раннего возраста увеличивается по сравнению с новорожденными. Отношение его величины к зубцу R в первых двух стандартных отведениях составляет 1:3, 1:4.

Длительность интервала P-Q (0,11-0,16 с) и комплекса QRS (0,05-0,03 с) у детей раннего возраста больше, чем у новорожденных. Увеличение комплекса QRS незначительное, несмотря на бурный рост массы в этот возраст. Продолжительность комплекса QRS составляет 0,04-0,07 с. Сегмент ST в стандартных отведениях часто смещен с изоэлектрической линии, но не более чем на 1 мм. Продолжительность электрической систолы QT составляет 0,24 - 0,30 с.

ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА (от 3 до 7 лет). Отношение величины зубца P к величине R у детей этого возраста меньше, чем у детей раннего возраста и новорожденных и составляет 1:8, 1:10. Зубец Q в стандартных отведениях у детей дошкольного возраста

встречается реже, и его глубина меньше, чем у детей раннего возраста. Однако и у детей дошкольного возраста Q бывает иногда глубоким. Соотношение величины зубцов R и S в электрокардиограмме у детей дошкольного возраста в стандартных отведениях несколько приближается к соотношению взрослых. По сравнению с детьми раннего возраста у дошкольников увеличивается зубец R и уменьшается S в первом стандартном отведении, а в третьем отведении увеличивается зубец S. Комплекс QRS у детей дошкольного возраста зазубрен чаще, чем у детей раннего возраста.

Для электрокардиограммы детей дошкольного возраста характерно значительное увеличение зубца T, преимущественно в первом и во втором стандартных отведениях. Сегмент ST расположен главным образом на изоэлектрической линии. Длительность интервала P-Q составляет 0,11-0,16 с. Продолжительность электрической систолы составляет 0,27-0,34 с.

ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЯ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА (7-15 лет). Также имеет возрастные особенности, хотя они выражены меньше, чем у детей предшествующих возрастных групп. Зубец P у детей школьного возраста невысокий. Отношение величины зубца P к зубцу R в первых двух стандартных отведениях составляет 1:8.

Зубец Q в стандартных отведениях встречается реже, чем у детей предшествующих возрастных групп, и величина его в этих отведениях значительно меньше, но в ряде случаев у детей школьного возраста в третьем отведении наблюдается глубокий зубец Q, превышающий зубец R. Соотношение величин зубцов R и S в стандартных и грудных отведениях у школьников приближается к аналогичному у взрослых.

Зубец U у детей школьного возраста в стандартных отведениях положителен и хорошо выражен. Длительность интервала P-Q равна 0,14-0,18 с, длительность комплекса QRS составляет 0,06-0,08 с. Продолжительность электрической систолы составляет 0,28-0,39 с. Преобладающей является вертикальная электрическая позиция сердца. В таблице 18 суммированы средние показатели длительности интервалов и соотношения зубцов по возрастам.

Длительность интервалов (в секундах) и соотношение зубцов в стандартных отведениях

Зубцы, интервалы	Возраст			
	новорожденные	до 2-х лет	дошкольный	школьный
Зубец P	1/3 зубца R	1/2 зубца R	1/8-1/10 зубца R	1/8-1/10 зубца R
Интервал PQ	0,09-0,12	0,11-0,15	0,11-0,16	0,12-0,17
Зубец Q	1/3-1/2 зубца R	1/3-1/2 зубца R	Не больше ¼ зубца R	Не больше ¼ зубца R
Комплекс QRS	0,04-0,05	0,04-0,06	0,05-0,06	0,06-0,08
Зубец T	Менее ¼ зубца R	Менее ¼ зубца R	Менее ¼ зубца R	Менее ¼ зубца R

НОРМАЛЬНЫЕ ВАРИАНТЫ И ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗУБЦОВ И ИНТЕРВАЛОВ

На характер отдельных элементов электрокардиограммы оказывают влияние многообразные факторы, среди которых имеют значение не только особенности в состоянии самих миокарда, но и экстракардиальные влияния, а также анатомическое положение сердца в грудной клетке. Изучение электрокардиограммы у детей при различных заболеваниях и функциональных нарушениях в организме показывает неспецифичность изменений в электрокардиограмме. Они отражают нарушение биоэлектрических процессов в сердечной мышце независимо от причины, их вызывающей. Для того чтобы сделать правильное электрокардиографическое заключение, необходимо знать клинику заболевания и помнить об индивидуальных вариантах электрокардиограммы.

Зубец Р. Увеличение высоты говорит о нарушении возбуждения в предсердиях и часто наблюдается при их гипертрофии. Малая амплитуда зубца Р может наблюдаться и у здоровых детей при нарушении тонуса вегетативной нервной системы. Изменения зубца Р могут выражаться также в его расщеплении, двухфазности, сглаженности. Уширение зубца, нередко сочетающееся с его расщеплением, указывает на нарушение внутрипредсердной проводимости (встречается при митральном стенозе, ревматизме и других миокардитах). В третьем стандартном отведении зубец Р может быть отрицательным (при горизонтальном положении сердца).

Зубец Q. Изменения зубца Q заключаются в появлении зазубрин, в его углублении (свыше $\frac{1}{4}R$). Глубокий зубец Q может наблюдаться в I стандартном отведении как у совершенно здоровых детей, так и при увеличении левого желудочка или при очаговых изменениях его задней стенки.

Зубец R. Зазубрины, расщепление зубца R указывает на нарушение проведения возбуждения по миокарду желудочков в тех случаях, когда при этом имеется уширение комплекса QRS или они расположены к вершине зубца R. Высокие зубцы R в правых грудных отведениях отмечаются при гипертрофии правого желудочка.

Зубец S. Уширение зубца S в сочетании с расщеплением встречается при блокаде ножки пучка Гиса. Глубокие зубцы S во всех отведениях наблюдаются при легочном сердце.

Комплекс QRS. Изменения начального компонента желудочкового комплекса QRS заключаются в его уширении, в увеличении или уменьшении его амплитуды, появлении утолщений, зазубрин в I и II отведениях. Амплитуда комплекса QRS оценивается от вершины зубца R до вершины зубца S. Снижение амплитуды QRS является признаком снижения электрической активности миокарда и может наблюдаться при миокардите, выпотном перикардите. Уширение комплекса QRS говорит о замедлении проведения возбуждения по миокарду желудочков и наблюдается при воспалительных и дистрофических изменениях миокарда.

Интервал S-T является очень лабильным элементом электрокардиограммы. Изменения интервала S-T должны рассматриваться

совместно с изменениями зубца Т, с которым он находится в тесной взаимосвязи. Патологическое изменение интервала S-T заключается в опущении или подъеме интервала над изолинией более чем на 1 мм в стандартных отведениях и до 2 мм в грудных отведениях, а также в изменении его формы (изгиб дугой вниз или вверх). Смещение интервала S-T вниз или вверх, а также уширение комплекса QRS обычно сопровождают очаговые или диффузные нарушения питания миокарда (первичное нарушение реполяризации). Опущение интервала S-T может наблюдаться при коронарной недостаточности (но не является её специфичным признаком). Инфаркт миокарда, эмболия легочной артерии, как правило, сопровождаются смещением интервала S-T. Подъем интервала S-T в виде выгнутой дуги нередко сопровождает острый перикардит.

Зубец Т. На изменение формы зубца Т влияет состояние вегетативной нервной системы: при ваготонии наблюдается нередко уплощение, а при симпатикотонии - высокие зубцы Т. Высокие зубцы Т могут наблюдаться и при нарушении кровоснабжения миокарда. У здоровых детей в II отведении может наблюдаться отрицательный зубец Т. Однако отрицательные зубцы Т в каких-либо двух стандартных отведениях являются признаком патологии. Патологические изменения зубца Т указывают на нарушение метаболических и обменных процессов в миокарде желудочков (нарушение реполяризации).

Отрицательные зубцы Т наблюдаются при гипертрофии левого желудочка, обусловленной различными причинами (гипертоническая болезнь, острый нефрит). Выраженные укорочения или удлинения зубца Т наблюдаются при нарушении электролитного баланса.

ФОНОКАРДИОГРАФИЯ (ФКГ)

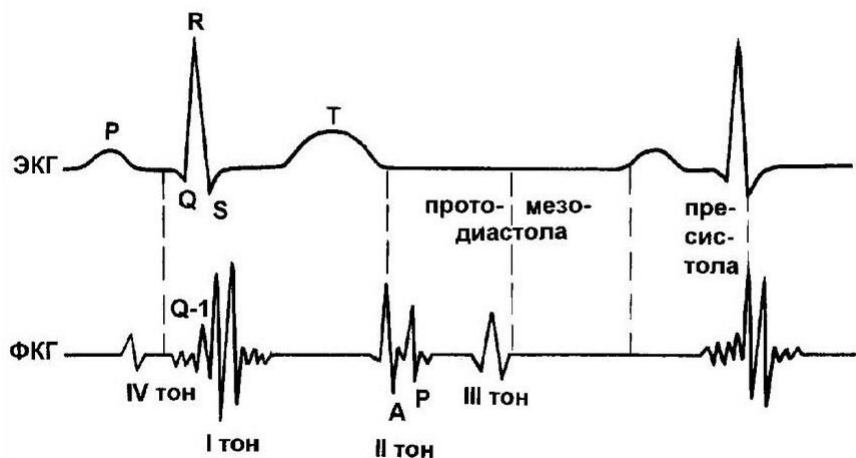
ФКГ - это графическая регистрация звуков, возникающих при работе сердца, с помощью специальных приборов. Объективно регистрируя тоны и шумы сердца, фонокардиография значительно дополняет аускультацию.

Регистрация звуков сердца осуществляется с помощью фонокардиографа, основными частями которого являются микрофон, усилитель, фильтры и регистрирующие устройства.

Анализ фонокардиограммы состоит из 1) определения частоты ритма; 2) определения соотношения тонов сердца и зубцов ЭКГ; 3) выявления так называемых добавочных тонов (I, II и III тонов); 4) расчета длительности тонов; 5) выявления наличия расщепления тонов; 6) сравнения формы и амплитуды тонов (сравниваются амплитуда I, II и III тонов в одной и той же точке сердечной области и амплитуда каждого тона при регистрации в различных точках грудной клетки); 7) выявления шумов сердца в различных диапазонах частот и изучения их характерных особенностей. Подробная характеристика того или иного тона дается о той точке регистрации, где наиболее полно представлены все компоненты тона (его продолжительность, амплитуда), для I тона это, как правило, верхушка сердца или пятая точка, для II тона - второе или третье межреберье слева. ФКГ обычно регистрируется с каким-либо отведением ЭКГ, запись производится с общепринятых для аускультации точек сердца. Постоянными элементами ЭКГ здорового ребенка являются I и II тоны, а иногда III, IV и V тоны (см. Рис. 3).

Тон I - комплекс колебаний, в котором выделяют три составляющие части: начальную, или низкочастотную, - мышечный компонент I тона (а); основную, или высокоамплитудную, высокочастотную, обусловленную закрытием митрального и трикуспидального клапанов (б); и конечную, или низкочастотную часть, связанную с открытием клапанов аорты и легочной артерии, и колебанием стенок крупных сосудов (в).

Схема нормальной фонокардиограммы



Тон I в норме возникает через 0,02-0,05 с после зубца Q ЭКГ, общая его продолжительность у детей составляет 0,07-0,15 с. На ФКГ практически здоровых детей нередко выявляется расщепление первого тона, обусловленное асинхронным захлопыванием левого и правого атриовентрикулярных клапанов. Величина амплитуды первого тона оценивается по максимальным осцилляциям центрального сегмента. У детей амплитуда первого тона на верхушке сердца чаще превышает амплитуду II тона или равна ей. Тон II, возникающий в результате закрытия клапанов аорты и легочной артерии, регистрируется сразу же или через 0,02-0,04 с после окончания зубца T ЭКГ. Продолжительность его составляет 0,04-0,08 с. Наиболее интенсивные колебания II тона регистрируются во втором межреберье слева от грудины. Расщепление и раздвоение II тона с интервалом между аортальным (А) и легочным (Р) компонентами 0,02-0,05 с считается физиологическим явлением в детском возрасте и вызвано неодновременным захлопыванием полулунных клапанов аорты и легочной артерии. Физиологическое расщепление III тона обычно бывает более отчетливо выражено на вдохе вследствие увеличения ударного объема правого сердца и уменьшения ударного объема левого желудочка; на выдохе интервал между компонентами становится короче или вообще исчезает.

Возникновение III тона связывают с колебаниями стенки желудочка в период его быстрого наполнения. Определяется у 50-60% здоровых детей. Наличие III, IV тонов является особенностью ЭКГ здоровых детей. Низкочастотный, низкоамплитудный III тон регистрируется преимущественно в горизонтальном положении ребенка, интервал от начала II до начала III тона составляет 0,12-0,18 с.

IV тон фиксируется лучше всего у верхушки сердца, состоит из 1-2 импульсов и имеет продолжительность 0,03-0,05 с.

Тон IV (предсердный), выявляемый примерно у 25% здоровых детей, обусловлен сокращением миокарда предсердий, в частности левого ушка. Он регистрируется в области абсолютной сердечной тупости в диапазоне низких частот и представлен колебаниями низкой амплитуды, совпадающими по времени с окончанием зубца Р ЭКГ. Интервал между III и IV тонами меняется в зависимости от длины диастолы желудочков.

Иногда на ФКГ регистрируется V тон, практическое значение которого пока недостаточно ясно.

Разной особенностью детского ФКГ является наличие у 60-100% здоровых детей функционального систолического шума, обусловленного ускоренным кровотоком через легочную артерию. Такой шум фиксируется чаще всего в диапазоне средних частот во II-III межреберье слева от грудины, занимает половину или 2/3 систолы, имеет небольшую амплитуду, веретенообразную или убывающую форму. Функциональный систолический шум может иметь неодинаковую форму и амплитуду колебаний в разных сердечных циклах, следовать непосредственно за I тоном или отстоять от него на 0,02-0,05 с.

У некоторых здоровых детей на ФКГ может выявляться и диастолический шум, как правило, не воспринимающийся аускультативно. Возникновение его связывают с колебаниями стенки желудочков в момент заполнения их кровью. Эти диастолические шумы, выявляющиеся как низкочастотные вслед за III тоном, имеют небольшую амплитуду колебаний и располагаются в первой половине диастолы.

Исследование тонов сердца. Отклонение от нормы тонов сердца выражается усилением, ослаблением, расщеплением и раздвоением.

Амплитуда первого тона на ФКГ, регистрируемая на верхушке сердца, превышает амплитуду второго тона, а на легочной артерии - амплитуда второго тона больше, чем первого. Тон II считается усиленным, когда амплитуда его основной части на верхушке в два раза выше амплитуды второго тона. Интенсивность первого тона считается сниженной в том случае, когда амплитуда основной части его равна амплитуде второго тона или меньше её.

Усиление первого тона отмечается при гипертиреозе, митральном стенозе, анемии, мерцании и трепетании предсердий, тахикардии и др.

В тех случаях, когда амплитуда основной части первого тона на верхушке равна амплитуде второго тона или меньше её, первый тон считается ослабленным. Это наблюдается при снижении сократительной способности миокарда (инфаркте миокарда, микседеме, миокардите, кардиосклерозе,

недостаточности кровообращения); при поражении клапанного аппарата сердца - недостаточности митрального клапана; при ухудшении проведения тонов сердца - при ожирении, эмфиземе, гидротораксе. Амплитуда II тона считается большой, если она превышает $3/4$ амплитуды I тона; малой - если она менее $1/2$ амплитуды I тона.

Увеличение амплитуды (акцент) II тона отмечается при повышенном давлении в большом или малом круге кровообращения и уплотнении полулунных клапанов. При этом обычное отношение высоты амплитуды колебаний аортального компонента к высоте колебаний легочного, составляющее 2:1, часто нарушается. Второй (легочной) компонент второго тона может быть резко повышен или снижен, вплоть до исчезновения. Изменения легочной части второго тона лучше удастся уловить в области проекции легочного клапана - во втором межреберье слева от грудины.

Усиление амплитуды аортального компонента второго тона отмечается при гипертонической болезни, нефрите, склерозе аорты, а увеличение амплитуды легочного компонента — при сужении левого атриовентрикулярного отверстия, недостаточности двустворчатого клапана, легочном сердце, некоторых формах врожденных пороков сердца, сопровождающихся гипертензией малого круга кровообращения.

Расщепление I тона на два компонента отмечается при асинхронной работе правого и левого желудочков. В норме центральная часть I тона состоит из двух отдельных частей, и промежуток между ними не превышает 0,03-0,06 с. Если этот промежуток превышает 0,03-0,04 с, говорят о расщеплении тона.

Расщепление I тона может быть и в физиологических условиях, но при этом общая продолжительность I тона не превышает 0,14 с. При патологии, в частности, при гипертрофии желудочков, замедлении предсердно-желудочковой проводимости, блокадах ножек пучка Гиса, гипертонической болезни, желудочковой экстрасистолии, расщепление I тона сопровождается удлинением продолжительности всего I тона более 0,14-0,16 с.

Расщепление II тона возникает при неодновременном захлопывании полулунных клапанов. В норме клапаны легочной артерии закрываются на 0,02-0,04 с позже, чем аортальные. Такое запаздывание в физиологических условиях становится заметным во время вдоха, когда интервал между аортальным и легочным компонентами II тона достигает 0,07 с; превышение этого интервала рассматривается как патологическое расщепление II тона. Последнее возникает при пороках сердца, сопровождающихся увеличением ударного объема правого желудочка, при блокаде правой ножки пучка Гиса, синдроме Вольфа-Паркинсона-Уайта, стенозе легочной артерии, то есть во всех случаях, ведущих к удлинению систолы правого желудочка.

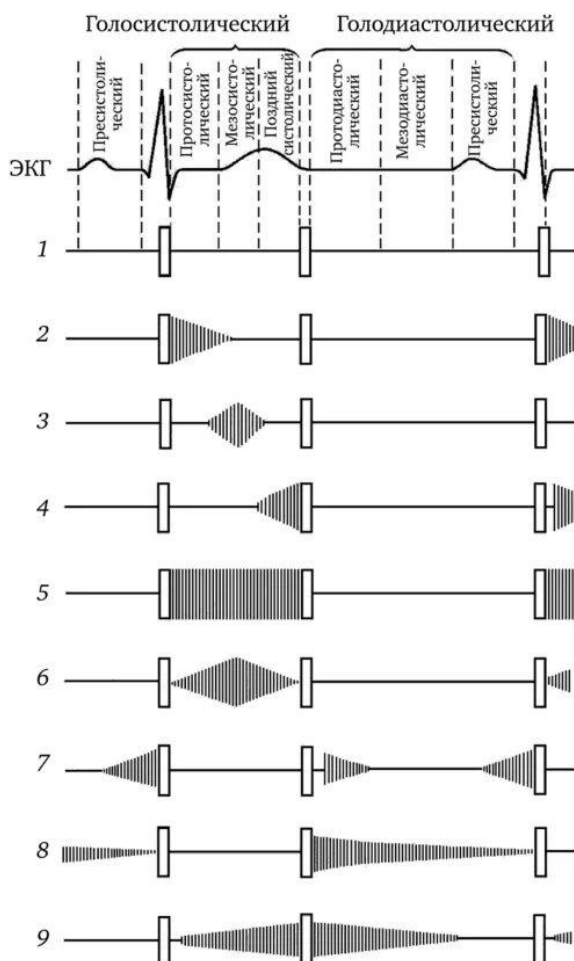
Тон открытия митрального клапана фиксируется на ФКГ при митральном стенозе. Появление тона открытия (шелчка открытия) митрального клапана обусловлено повышением давления в левом предсердии, склерозом створок митрального клапана при сохранении их достаточной подвижности. Этот тон на ФКГ регистрируется в виде нескольких колебаний, возникающих через 0,03-0,12 с после II тона и оптимально фиксируется на верхушке сердца.

ШУМЫ СЕРДЦА

Шумы различаются по механизму возникновения, составу, тембру, продолжительности, отношению к фазе сердечного цикла. Все внутрисердечные шумы делятся на органические, возникающие на почве патологических изменений клапанного аппарата или закрывающих их отверстий, и неорганические, или функциональные, образующиеся в результате функциональных нарушений сердечной мышцы и клапанного аппарата без анатомических изменений.

Для определения места шумов в сердечном цикле и его взаимоотношения с тонами сердца рекомендуется пользоваться линией S (прямая вертикальная линия, проведенная непосредственно с конца комплекса QRS, Рис. 4).

Схема структуры и взаимоотношения во времени шумов и тонов сердца



Сердечные шумы, определяемые перед этой линией, возникают во время систолы предсердий, а за линией — в начале систолы желудочков. В зависимости от расположения шума по отношению к линии S различают протосистолический, начинающийся непосредственно за линией S, мезосистолический и поздний систолический шумы. Аналогично шумы в диастоле бывают протодиастолическими, появляющимися в начале диастолы сразу же за II тоном, мезодиастолическими и пресистолическими, возникающими перед линией S. Голо- или пансистолические шумы занимают всю систолу, а голо- или пандиастолические — всю диастолу. По форме сердечный шум может быть нарастающим, убывающим, ромбовидным, веретенообразным, лентовидным.

По частотным характеристикам различаются низкочастотные, среднечастотные и высокочастотные шумы. Шум считается большой амплитуды, когда осцилляции шума превышают амплитуду нормального I тона на верхушке сердца; шум средней амплитуды — когда осцилляции шума составляют от 1/2 до целой амплитуды нормального тона; шум малой амплитуды — когда осцилляции шума меньше 1/2 амплитуды нормального I тона.

САМОКОНТРОЛЬ СТЕПЕНИ УСВОЕНИЯ МАТЕРИАЛА

Задача 1.

Мальчик 2 лет. Жалобы, со слов матери, на отставание в физическом развитии, одышку при физическом напряжении. При объективном исследовании сердечно-сосудистой системы отмечается сердечный горб, разлитой и усиленный верхушечный толчок, пульс 140 в мин, ритмичен, среднего наполнения и напряжения. Перкуторно границы сердца расширены вправо и влево. Аускультативно: I тон на верхушке ослаблен, акцент II тона на легочной артерии, грубый систолический шум в III-IX межреберье слева от грудины с широкой зоной иррадиации. Рентгенологически отмечается увеличение правого и левого желудочков сердца и усиление легочного рисунка. ЭКГ — гипертрофия обоих желудочков сердца.

1. Какому заболеванию сердца соответствует данный симптомокомплекс?
2. С какими другими заболеваниями сердца следует дифференцировать данный симптомокомплекс?
3. Чем объясняется усиление легочного рисунка на рентгенограмме при данном заболевании сердца?

Задача 2.

Девочка 8 лет. Жалобы на слабость, головокружение, боли в области сердца. Десять дней назад перенесла тяжелую форму гриппа. Больная несколько вялая, бледная, быстро утомляется. Пульс 106 в минуту, аритмичен, слабого наполнения и напряжения. Перкуторно незначительное расширение сердечной тупости влево. Аускультативно — тоны сердца приглушены, особенно I тон, нежный систолический шум на верхушке и в точке Боткина, исчезающий при физической нагрузке. ЭКГ — нормальный тип, синусовая

тахикардия, снижение вольтажа всех зубцов. ФКГ — снижение амплитуды I тона, низкоамплитудный систолический шум, не сливающийся с I тоном, занимающий 1/3 систолы.

1. О каком заболевании можно думать в данном случае?
2. Каков механизм возникновения шума сердца у данного больного?
3. С какими сердечными шумами следует дифференцировать шум в рассматриваемом случае?

ТЕМА ЗАНЯТИЯ 4: МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ У ДЕТЕЙ И СЕМИОТИКА ИХ НАРУШЕНИЙ

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМАТИКИ

Хронические заболевания органов пищеварения у детей являются актуальной и важной темой в педиатрии из-за их высокой распространенности и склонности к затяжному, рецидивирующему течению. Несвоевременная диагностика и неадекватная терапия могут привести к серьезным осложнениям у взрослых. Поэтому необходима всесторонняя подготовка будущих врачей в области исследования системы пищеварения с акцентом на анатомо-физиологические особенности детей и семиотику поражения этих систем.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

1. Органогенез систем пищеварения.
2. Анатомо-физиологические особенности зева.
3. Возрастные особенности секреции слюны.
4. Анатомо-физиологические особенности пищевода и его значение при зондировании.
5. Анатомо-физиологические особенности желудка у детей.
6. Методы исследования желудка (пальпация, зондирование).
7. Состав желудочного сока по возрастам.
8. Возрастные особенности тонкого и толстого кишечника.
9. Методы изучения кишечника (осмотр, пальпация, перкуссия, аускультация).
10. Характеристика стула по видам вскармливания грудных детей.
11. Бактериальная флора ЖКТ у детей на грудном и искусственном вскармливании.
12. Возрастные анатомо-физиологические особенности печени.
13. Методика клинического исследования печени.
14. Проекция желчного пузыря.
15. Методы лабораторных исследований функции печени.
16. Семиотика поражения полости рта
17. Семиотика поражения зева и миндалин
18. Семиотика поражения желудка, поджелудочной железы
19. Причины нарушения аппетита у детей грудного и старшего возраста
20. Семиотика поражения печени у детей
21. Семиотика поражения кишечника толстого и тонкого
22. Запор причины его у детей
23. Изменение копрограммы при острых и хронических расстройствах пищеварения и питания у детей
24. Дифференциальная диагностика пилороспазма и пилоростеноза у детей
25. Функциональные инструментальные методы исследования

желудочно- кишечного тракта

26. Основные синдромы поражения органов пищеварения

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

1. Собирать жалобы и анамнез при заболеваниях системы пищеварения.
2. Оценивать общее состояние.
3. Оценивать изменения при осмотре.
4. Пальпировать органы брюшной полости.
5. Определять болевые точки желчного пузыря.
6. Перкутировать и аускультировать органы брюшной полости.
7. Проводить и оценивать результаты исследований желудочного сока, дуоденального зондирования, рентгенологических исследований при заболеваниях органов пищеварения
8. Диагностировать и дифференцировать «острый живот» и синдромы желтухи.
9. Оценивать результаты копрологического исследования.
10. Диагностировать синдром недостаточности печени.
11. Диагностировать синдром недостаточности печени
12. Проводить и оценивать результаты исследований функции печени

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Кильдиярова Р.Р., Макарова В.И. Пропедевтика детских болезней: учебник / под ред. Р.Р. Кильдияровой, В.И. Макаровой. – 3-е изд., испр. И доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 520 с. : ил
2. Геппе Н.А., Подчерняева Н.С. Пропедевтика детских болезней : учебник / Под ред. Н.А. Геппе, Н.С. Подчерняев ой. — М. : ГЭОТАР Медиа, 2012. – 464 с.: ил.
3. Бельмер С.В. Детская гастроэнтерология. Национальное руководство. / Под ред. С.В. Бельмера, А.Ю. Разумовского, А.И. Хавкина. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 864 с. : ил.

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМЫ

Анатомо-физиологические особенности пищеварительной системы

Закладка органов пищеварения происходит на очень ранней стадии эмбрионального развития. Уже к 7-8-му дню из энтодермы начинается организация в виде трубки первичной кишки, а на 12-й день первичная кишка разделяется на 2 части: внутризародышевую — будущий пищеварительный тракт и внеэмбриональную — желточный мешок. Вначале первичная кишка оканчивается слепо вследствие наличия ротоглоточной и клоакальной мембран. На 3-й неделе внутриутробного развития происходит расплавление ротоглоточной, а на III месяце — клоакальной мембран. Нарушение этого процесса вызывает аномалии развития. С 4 недели эмбриогенеза начинается образование различных отделов пищеварительного тракта: из передней кишки

развиваются глотка, пищевод, желудок и часть 12-перстной кишки с зачатками поджелудочной железы и печени; из средней кишки формируется часть 12-перстной кишки, тощей и подвздошной кишок; из задней развиваются все отделы толстого кишечника.

Полость рта. Ротовая полость ребенка очень мала. Как и у взрослого человека, она состоит из преддверия рта и собственно полости рта. До прорезывания зубов полость рта отделяется от преддверия рта десневыми валиками, являющимися уплотнением слизистой оболочки. Все элементы сосательного аппарата новорожденного — хоботкообразные губы, десневая мембрана, выраженные небные поперечные складки и жировая подстилка щек — приспособлены для процесса сосания материнской груди. Кроме того, у грудного ребенка резко выражен сосательный рефлекс, сосательный центр находится в продолговатом мозгу. Сосательный акт состоит из 3-х фаз: аспирации, сжатия соска и проглатывания аспирированного молока. В полости рта пища смешивается со слюной, выделяемой околоушными, подчелюстными и подъязычными железами; кроме того, в слизистой оболочке полости рта и языка имеются многочисленные мелкие железки, которые функционируют у детей с момента рождения, но в первое время секреция слюны незначительна. С 4-6-го месяца жизни, а иногда несколько раньше, слюноотделение у грудных детей значительно усиливается; они не успевают своевременно проглатывать слюну, и очень часто она непроизвольно вытекает изо рта (физиологическое слюнотечение).

Первоначально недостаточная секреция слюны объясняется незавершенным развитием ЦНС и малыми размерами самих желез; на усиление саливации, возможно, сказывается раздражение тройничного нерва прорезывающимися зубами. С введением в питание ребенка густого прикорма секреция слюны заметно усиливается.

Пищевод. К рождению пищевод в основном сформирован. Его длина составляет в среднем 10 см. Вход в пищевод у новорожденных расположен на уровне межпозвоночного диска между III и IV шейными позвонками и с возрастом постоянно снижается: к 2 годам он находится на уровне IV-V позвонков, а в 12 лет - на уровне V-VI позвонков. Длина пищевода с возрастом нарастает: у новорожденного - 8-10 см, к I году - 12 см, в 2 года - 13 см, 5 лет - 16 см, к 10 годам - 18 см, в 15 лет - 20 см. Переход в желудок во все периоды детства располагается на уровне X-XI грудных позвонков. У детей раннего возраста пищевод относительно короткий, что объясняется более интенсивным ростом в длину позвоночника при меньшем темпе роста в длину пищевода. В шейной части пищевод располагается спереди от позвоночника, слегка изгибаясь влево, и заходит за левый край трахеи. Затем (на уровне I грудного позвонка) вновь возвращается к срединной линии; на уровне III грудного позвонка аорта и сердце отодвигают пищевод вправо, затем (на уровне VI-VII грудных позвонков) пищевод возвращается к срединной линии и располагается впереди аорты. Соприкосновение пищевода с окружающими внутренними органами приводит к образованию нескольких его сужений. Наибольшее сужение отмечается при прохождении пищевода через диафрагму, менее постоянно сужение на уровне бифуркации трахей, где левый бронх

перекрещивается с пищеводом, а также в области соприкосновения пищевода с задней стенкой левого предсердия.

Анатомические сужения пищевода у новорожденных и детей первого года жизни выражены относительно слабо, постепенно формируясь с возрастом. Обычно просвет пищевода в шейной и брюшной частях закрыт, а в грудном отделе содержит небольшое количество воздуха. У новорожденных диаметр растянутого воздухом пищевода составляет 5 мм, к 6 месяцам он увеличивается почти вдвое (8-10 мм), к концу 1-го года в среднем равен 12 мм, к 3-6 годам - 13-15 мм, а к 15 годам - 18-19 мм. У взрослого в момент сокращения пищевода его диаметр уменьшается до 13-19 мм, а при растяжении достигает 16-22 мм. У новорожденных стенки пищевода тоньше, чем в более старшем возрасте. Эпителий слизистой оболочки после рождения быстро утолщается. Мышечная оболочка к рождению развита слабо. Подслизистый слой, наоборот, развит хорошо и богат кровеносными сосудами и лимфоидными элементами.

Желудок как локальное веретеновидное расширение передней кишки появляется на 3-й неделе гестации. Его рост происходит весьма интенсивно. Впервые желудочные ямки возникают в области малой кривизны на 7-ой неделе развития. В дальнейшем количество желудочных ямок увеличивается. Еще до завершения формирования желудочных ямок на 10-й неделе начинается закладка будущих желез в виде скопления клеток. Крупные оксифильные клетки, вероятно, являются обкладочными. Главные же клетки дифференцируются позднее (на 17-18 неделе) из добавочных, а частично из недифференцированных клеток, находящихся в глубоких отделах желез. Дифференцировка основной массы главных клеток занимает длительный период, и к моменту рождения главные клетки близки к дефинитивному состоянию.

Пилорический сфинктер начинает формироваться с 12-й недели, а кардиальный - на 16-й неделе. В постнатальном периоде происходит дальнейшее развитие желудка. К концу первого года жизни масса желудка увеличивается, к 4-5 годам - в 6 раз, к 10 годам - в 10 раз, а к 20 годам - в 24 раза. Темп роста желудка несколько опережает темп роста тела. С возрастом происходит увеличение поверхности слизистой оболочки.

После рождения в первые 3 месяца поверхность слизистой оболочки желудка увеличивается в 3 раза. С возрастом увеличивается и вместимость желудка. Различают физиологическую и анатомическую вместимость. При определении физиологической вместимости ребенка взвешивают до и после еды. Анатомическая вместимость может быть определена только непосредственными измерениями в случаях удаления желудка или на вскрытии. Анатомический объем желудка у новорожденного составляет 30-35 см³, на 4-й день жизни - 45 см³, на 14-й день - 90 см³, затем увеличивается ежемесячно на 25 см³, и к концу года - 250-320 см³. К 2 годам он равен 500 см³, к 4 годам - 700 см³, у взрослого - 1200-1600 см³.

Физиологическая вместимость обычно меньше анатомической и при рождении составляет всего 7 мл, к 10 дню - до 60 мл. В дальнейшем с каждым месяцем она продолжает увеличиваться на 25 мл.

К концу 1-го года средняя физиологическая вместимость желудка составляет 250-300 мл, к 3 годам - 400-600 мл. К рождению ребенка отдельные части желудка не заканчивают своего полного развития: отмечается слабое развитие дна и кардиального отдела. Относительно короткий пищевод, открывающийся нередко на верхушке желудочного мешка, способствует тому, что входная часть располагается над диафрагмой и часть желудка находится в грудной полости и сообщается через расширенное отверстие пищевода в диафрагме с частью желудка, находящейся в брюшной полости. Имеется и особенность развития кардиального сфинктера, объясняющая склонность детей 1-го года жизни к срыгиванию и рвоте.

Слизистая оболочка желудка у новорожденного относительно толще. Ее складка у входа в желудок развивается только к 8-9-му месяцу. Канал желудка хорошо развит. С возрастом увеличивается число желудочных ямок, в которые открываются отверстия желудочных желез.

Обкладочные и главные клетки появляются еще в пренатальном периоде у плода, однако желудочные железы к рождению как морфологически, так и функционально не развиты.

В движениях желудочной стенки различают: перистальтику - ритмические волны сокращения, проходящие от входа в желудок до его привратника. Перистальтика сильнее всего выражена в пилорической части желудка и слабее в его дуоденальном отделе. От перистальтики надо отличать так называемую перистолу - сокращение желудка, возникающее при растягивающем действии пищи. Близко к перистоле стоят периодические сокращения желудка. Через 2-3 часа после приема пищи колебания тонуса достигают максимума и снова исчезают после нового поступления пищи в желудок. Кроме того, в моторике желудка надо различать рефлекторные открытия и замыкания привратника. У здорового ребенка при правильном вскармливании грудным молоком желудок освобождается от остатков пищи через 2-3 часа, при питании коровьим молоком - через 3-4 часа.

Уже у новорожденного желудочный сок содержит все основные органические (ферменты, муцин, белок) и неорганические (соляная кислота, поваренная соль) компоненты, обнаруживаемые обычно в желудке у взрослого. Из ферментов в желудке детей даже самого раннего возраста удается обнаружить пепсин, катепсин, химозин и липазу. Фермент пепсин, влияющий на переваривание белков пищи в желудке, гидролитически расщепляет все нативные белки и большинство альбуминоидов до стадии пептонов. У грудных детей активность фермента колеблется от 2 до 16, редко достигает 32 единиц, у старших - 16-32 единицы.

Сычужный фермент (химозин), створаживающий молоко, имеет особенно большое значение в грудном возрасте. Оптимум действия сычужного фермента наблюдается при pH 6,0-6,5. Активность фермента с возрастом нарастает: у детей первых месяцев жизни она составляет около 16-32 единиц, к концу I года - до 256-512 единиц.

Липаза - фермент, расщепляющий жиры. Характерной особенностью этого фермента является способность переваривать только хорошо эмульгированные жиры; особенно хорошо гидролизуются жир молока.

Очень важной составной частью желудочного содержимого является соляная кислота. Количество свободной соляной кислоты с возрастом определенно нарастает. У грудных детей рН желудочного содержимого колеблется от 5,8 до 3,8; общая титрационная кислотность у детей первых недель жизни не превышает 3-6 мл, к концу года - 15-20, у детей дошкольного возраста - 30-35, в возрасте 8-13 лет - 40-60. Свободная соляная кислота у грудных детей колеблется от 0,8 до 1,0, у старших детей возрастает до 15-20.

Кишечник в антенатальном периоде развивается довольно быстро. Часть кишки между желудком и желточным стебельком называется передним коленом, а затем до клоаки - задним коленом. Из переднего колена происходит формирование нижней части двенадцатиперстной, тонкой и большей части подвздошной кишки, а из заднего колена образуется часть подвздошной кишки и весь толстый кишечник. Наиболее интенсивно развивается переднее колено, которое дает много изгибов. На III месяце внутриутробного периода петля кишечника поворачивается своей вершиной вправо, и с этого же времени происходит возвращение образной петли из желточного мешка в брюшную полость. Весь процесс перемещения тонкого (справа налево позади верхней брыжеечной артерии) и толстого (слева направо от той же артерии) кишечника носит название поворота кишечника.

У человеческого эмбриона размером около 24 мм впервые намечается просвет кишечной трубки, который появляется в начале двенадцатиперстной кишки и постепенно распространяется в каудальном направлении. Желточный мешок редуцируется. Однако степень редукции желточного мешка бывает различной, что объясняет различные варианты дивертикула подвздошной кишки (дивертикул Меккеля).

К рождению ребенка длина кишечника относительно больше по отношению к длине тела, чем у детей старшего возраста и взрослых. Соотношение между длиной кишечника и тела у новорожденного составляет 8,3:1, на первом году жизни - 7,6:1, в 16 лет - 6,6:1, у взрослого - 5,4:1.

Тонкая кишка имеет длину у ребенка первого года жизни 1,2-2,8 м, что почти в 2 раза меньше, чем у взрослого. Тем не менее, при перерасчете на 1 кг массы тела у новорожденного приходится 1 м, а у взрослого - 10 см длины тонкого кишечника. С возрастом длина кишечника увеличивается медленнее, чем рост тела. Тонкий кишечник делят на три части в проксимально-дистальном направлении: 12-перстную, тощую и подвздошную кишку. Длина 12-перстного кишечника новорожденных составляет 7,5-10 см и относительно медленно увеличивается с возрастом. Рельеф слизистой оболочки 12-перстной кишки отличается от такового в желудке. Круговые складки имеют поперечное направление, желтоватую окраску от примеси желчи. Хотя между тощей и подвздошной кишкой нет четкой границы, принято считать, что тощая кишка занимает 2/5 длины кишечника между 12-перстным и илеоцекальным клапаном (баугиниева заслонка), а подвздошная - остальные 3/5. Слизистая оболочка тонкая, богато васкуляризирована и обладает большой проницаемостью, особенно у детей первого года жизни. Круговые складки у новорожденных обнаруживаются лишь в начальной части тощей кишки, и только в дальнейшем появляются и в дистальных отделах. Кишечные железы у

детей более крупные, чем у взрослых. Лимфоидная ткань разбросана по всему кишечнику у новорожденного. Затем она группируется в основном в подвздошной кишке в виде групповых лимфатических фолликулов (пейеровы бляшки). Тонкий кишечник богато васкуляризирован. Объем кровообращения в мезентериальном ложе составляет 10-30% от всего объема крови. Развитие толстого кишечника к рождению ребенка не заканчивается. Ленты у новорожденных едва заметны, а гаустры отсутствуют до 6 месяцев. У детей до 4 лет восходящая ободочная кишка по всей длине больше нисходящей. Только к 3-4 годам жизни строение толстого кишечника аналогично таковому у взрослых.

У новорожденных слепая кишка имеет клоническую или воронкообразную форму и располагается высоко. Длина червеобразного отростка у новорожденного составляет около 5 см. Вход в аппендикс широко открыт. Появление в нем клапана наблюдается на 1-ом году жизни, когда длина отростка увеличивается до 7 см. У детей в аппендиксе слабо развит мышечный слой.

Ободочная кишка в виде обода окружает петли тонкой кишки. Восходящая часть у новорожденного очень короткая, и только после того, как толстая кишка займет свое окончательное положение в брюшной полости, увеличивается, что обычно наблюдается у детей старше 1 года. Поперечная часть ободочной кишки у новорожденного лишь к 2 годам приближается к горизонтальному положению. Длина у детей до 1 года составляет 23-28 см, а к 10 годам ее длина увеличивается до 35 см. Нисходящая часть ободочной кишки имеет более узкий диаметр. Длина ее удваивается к 1 году, к 5 годам составляет 13 см, а в 10 лет - 16 см.

У детей раннего возраста сигмовидная кишка расположена обычно выше вследствие недоразвития малого таза, и лишь с 5 лет располагается в полости малого таза. Длина сигмовидной кишки в возрасте до 1 года равна 20-28 см; от 1 года до 5 лет - 28-30 см; от 5 до 10 лет - 30-38 см.

Прямая кишка у детей первых месяцев жизни относительно длинная и при наполнении может занимать малый таз. У новорожденного почти не развита ампула прямой кишки. Заднепроходные столбы и синусы не сформированы, не развита жировая клетчатка, в связи с чем она плохо фиксирована. Свое окончательное положение прямая кишка занимает с 2 лет. Из-за хорошо развитого подслизистого слоя и слабой фиксации слизистой оболочки у детей нередко может возникать пролапс. Мышечный слой развит слабо.

Моторика тонких кишок состоит из нескольких форм движения: прежде всего маятникообразного движения - ритмических колебаний, частью в направлении длины, частично в направлении поперечника кишечных петель. Этим движением достигается полное перемешивание кишечного содержимого с кишечным секретом и создаются благоприятные условия для всасывания. Кроме того, отмечаются колебания тонуса кишечной стенки. Третьей формой движения является перистальтика - червеобразное движение по ходу кишок, содействующее продвижению пищи. В минуту проходит 7-8 перистальтических волн.

Для толстых кишок характерны маятникообразные и перистальтические движения. В проксимальных отделах толстых кишок наблюдается антиперистальтика, тормозящая ранний переход еще не сгустившегося кишечного содержимого в нижние отделы кишечника. Кишечник имеет ауэрбаховское сплетение, расположенное в мышечном слое и связанное с центральной нервной системой ветвями блуждающего нерва и симпатического нерва; блуждающий нерв усиливает перистальтику в верхних отделах кишечника.

У детей первого года жизни проницаемость кишечного эпителия для продуктов неполного переваривания, особенно для микробов, выше, чем у взрослых.

Печень в грудном возрасте относительно велика: у новорожденных она составляет 4,38% массы тела, у взрослого - 2%. Вес печени удваивается к 10 месяцам, утраивается к 3 годам, к 7-8 годам увеличивается в 5 раз, к 16-17 годам - в 10 раз, к 20-30 годам - в 13 раз. В препубертатном возрасте печень вновь интенсивно растет, увеличиваясь преимущественно в ширину и толщину; длина ее удваивается к 10-12 годам, тогда как толщина обеих долей удваивается к 5-6 годам.

Печень ребенка очень полнокровна, до 6-8 лет развитие печеночных клеток еще не закончено. Соединительной ткани мало. В связи с полнокровием и недостаточной дифференцировкой паренхимы печени у детей раннего возраста наблюдается увеличение печени при ряде инфекций и интоксикаций, а также расстройствах кровообращения.

Функция печени в организме ребенка чрезвычайно разнообразна: печень является барьером для ряда эндогенных и экзогенных вредных веществ, нейтрализует токсины, служит барьером для микробов, участвует в обмене веществ и продукции желчи. Во время внутриутробного развития печень выполняет кроветворную функцию.

Печень является временным депо многих питательных веществ, главным образом гликогена, а также жира и белка; отсюда эти вещества поступают в кровь. Кудферовские клетки печени, эндотелий воротной вены входят в состав ретикулоэндотелиального аппарата, обладающего фагоцитарной функцией и принимающего большое участие в обмене липоидов, железа и холестерина.

У новорожденных печень находится в состоянии функциональной недостаточности, в результате чего часть желчи проникает в кровь (билирубинемия). Усиленный распад эритроцитов в первые дни жизни ребенка и функциональная недостаточность печени являются причиной так называемой физиологической желтухи новорожденного; у плода билирубинемия выражена наиболее резко.

Желчный пузырь у новорожденного мал и узок и к 2 годам достигает края печени. Выделение желчи начинается со 2-3 месяца внутриутробной жизни; в первые месяцы после рождения печень вырабатывает относительно мало желчи.

Жель в детском возрасте содержит мало желчных кислот; таурохолевая кислота в составе желчи преобладает над гликохолевой; в желчи

много слизи, воды и пигментов. Желчь усиливает перистальтику кишечника, эмульгирует жиры и растворяет жирные кислоты.

Селезенка у детей, как и у взрослых, расположена между IX и XI ребрами, но у детей раннего возраста она прикрыта левой долей печени, дном желудка и тонкой кишкой, что у взрослого наблюдается редко. Вся селезенка у новорожденного составляет около 1/3 от веса ее у взрослого, удваивается к 5 месяцам и утраивается к году. В дальнейшем увеличение веса селезенки идет равномерно: до 8 лет по 1 г на каждый год и после 8 лет - по 6 г в год. К 10 годам вес селезенки равен удесятеренному весу ее у новорожденного.

Гистологическое строение у новорожденного недостаточно дифференцировано; трабекулы богаты клеточными элементами. Мальпигиевы тельца развиваются к 3 годам. К 7 годам строение селезенки не отличается от селезенки взрослого.

Основная функция селезенки - участие в кроветворении, особенно в раннем возрасте. Как и печень, селезенка чутко реагирует на все инфекции и интоксикации увеличением своих размеров; входит в состав ретикулоэндотелиальной системы.

Брюшина у детей соединена с брюшной стенкой более рыхло, чем у взрослых. Брыжейки рыхлые, легко вытягиваются, что служит причиной частых грыж, а в иных случаях и частых инвагинаций, особенно в раннем детском возрасте.

Таким образом, система органов пищеварения у детей отличается рядом анатомо-физиологических особенностей, которые отражаются как на функциональной способности этих органов, так и на патологии пищеварения и питания в раннем детском возрасте.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ

Анамнез

Основные вопросы при исследовании ребенка в возрасте до 1 года: как вскармливается ребенок: грудью, искусственно, смешанно? Частота кормления, режим кормления, сколько времени остается у груди, сколько молока высасывает на одно кормление? Остается ли у матери в груди молоко после сосания?

При искусственном и смешанном вскармливании выясняют, когда, чем и как начали прикармливать ребенка, какими смесями? Почему начали прикармливать? Как дается докорм?

Срыгивает ли ребенок, чем, когда, какое количество? Характер срыгивания (рвота фонтаном - при стенозе пилоруса желудка). Отрыжка воздухом или пищей? Бывает ли рвота при питье воды (признак токсического состояния при поносе)? Бывает ли рвота в промежутках между кормлениями? Какова частота стула (в 1 полугодии 3-5 раз, а после 6 месяцев 1-3 раза в день), какого цвета испражнения, их запах, консистенция? Нет ли тенезмов, крови и слизи в испражнениях, не выпадает ли слизистая оболочка прямой кишки?

При исследовании ребенка старшего возраста следует выяснить, сколько раз в день дается пища, из чего она состоит, каков аппетит ребенка

(отсутствие аппетита наблюдается при нерегулярном и неправильном вскармливании, у детей с неуравновешенной нервной системой, при самых разнообразных заболеваниях. Усиленный аппетит, доходящий до прожорливости, наблюдается у детей с эндокринными расстройствами, например, при преждевременном половом развитии, сахарном диабете). Бывает ли рвота, нет ли затруднений при глотании, хорошо ли жует, нет ли жалоб на боли в животе? Каково время появления болей: во время еды, после еды, не связаны ли боли с определенным видом пищи (боли в области печени при употреблении жирной пищи)? Где ребенок локализует боли? Как часто бывает стул, при наличии запора подробно выяснить, соблюдается ли пищевой режим, режим дня, прогулки на воздухе, занимается ли ребенок спортом (возможен атонический запор при сидячем образе жизни, при однообразной и бедной клетчатке пищи). Необходимо узнать цвет испражнений, запах, консистенцию; нет ли примеси крови, слизи? Нету ли в испражнениях члеников паразитов? Есть ли боли при дефекации? Не выпадает ли слизистая оболочка прямой кишки?

Основные жалобы и их характеристика:

Халитоз

Неприятный запах изо рта, возникает при заболеваниях зубов, десен, носоглотки, пищевода, желудка. Гнилостный запах типичен для язвенного стоматита и ангины, кариозных зубов. При ацетонемической рвоте и тяжелых заболеваниях желудочно-кишечного тракта, при диабетической коме характерен запах ацетона; при бронхоэктазах и гангрене легкого как мокрота, так и выдыхаемый воздух очень зловонны. При токсической дифтерии определяется особый приторно-сладковатый запах изо рта. Плохой запах изо рта по утрам чаще зависит не от заболеваний желудка, а от хронического назофарингита.

Изменение аппетита

Снижение аппетита возникает при многих заболеваниях пищеварительной системы, в том числе при гастрите, язвенной болезни, хронических заболеваниях печени, панкреатите и др. Отсутствие аппетита (анорексия) может развиваться при патологии органов пищеварения, психических нарушениях, а также быть следствием неправильного вскармливания или питания.

Избирательный аппетит (отвращение к определенным продуктам) может сформироваться при непереносимости каких-либо пищевых ингредиентов (белков, жиров, углеводов). Например, при непереносимости дисахаридов (лактозы, сахарозы, фруктозы и др.) ребенок может отказываться от молочных продуктов, фруктов и сладостей. У больных с поражением печени и желчевыводящей системы наблюдают отвращение к жирной пище. При язвенной болезни аппетит может быть снижен из-за страха перед появлением боли, которая усиливается после приема пищи. Дети, с повышенной кислотностью обычно отказываются от острой или соленой пищи.

Усиление аппетита (полифагия) может быть и у здоровых детей в периоды ускоренного роста, полового созревания, у выздоравливающих после сопровождавшихся снижением аппетита заболеваний, а также у больных

хроническим панкреатитом или с синдромом мальабсорбции (из-за нарушения всасывания пищи в тонкой кишке). Сильное повышение аппетита (булимия) возникает у детей страдающих СД, при патологии ЦНС, а также у пациентов, получающих глюкокортикоиды, анаболические стероиды и др.

Изменение насыщаемости

Быструю насыщаемость наблюдают у пациентов с хроническими гастритами, заболеваниями печени и желчных путей. Чувство постоянного голода характерно для пациентов с гиперинсулинизмом, целиакией, синдромом короткой кишки.

Жажда

Жажда возникает при обезвоживании вследствие диареи или рвоты; у больных хроническим панкреатитом, СД и др.

Повышенная саливация

Повышенная саливация у детей в возрасте старше 6 мес иногда возникает при глистных инвазиях (например, аскаридозе), а также при заболеваниях поджелудочной железы вследствие компенсаторного усиления функции слюнных желез.

Необычный привкус во рту

Необычный привкус во рту наблюдают при некоторых заболеваниях органов пищеварения: кислый — при гастродуодените, язвенной болезни; горький или металлический — при заболеваниях печени.

Нарушение глотания

Нарушение глотания (дисфагия) может быть обусловлено множеством причин: анатомическими особенностями носоглотки («волчья пасть», незаращение верхней челюсти) или пищевода (атрезия, стеноз); различно приобретенной патологией пищевода; нарушением проходимости пищевода вследствие его сдавления опухолями, увеличенными лимфатическими узлами, тимусом, щитовидной железой; поражением мышц (миастения, дерматомиозит, системная склеродермия и др.); психическими расстройствами и патологией ЦНС; параличом мышц глотки (например, при полиомиелите и дифтерийном полиневрите). Одной из причин нарушения глотания у детей может быть кардиоспазм, обусловленный врожденным дефектом парасимпатических узлов в нижнем отделе пищевода.

Дисфагии у детей до 3 лет чаще всего обусловлены:

- пороками развития полости рта и глотки;
- атрезией пищевода;
- стенозами пищевода;
- сдавлением пищевода аномальными сосудами;
- неврогенными нарушениями.

Дисфагии у детей старше 3 лет чаще всего обусловлены:

- рефлюкс-эзофагитом;
- инородными телами пищевода;
- рубцовыми стриктурами пищевода;
- объемными процессами в средостении;
- варикозным расширением вен пищевода;
- кардиоспазмом;

- нервно-мышечными нарушениями;
- психогенными факторами;
- воспалительными процессами в полости рта и глотке.

Отрыжка и изжога

Отрыжка возможна у здоровых детей грудного возраста при заглатывании воздуха (аэрофагия), у детей старшего возраста — при быстром потреблении пищи и переедании. При патологических ситуациях отрыжка обусловлена повышенным газообразованием из-за брожения пищи при ее задержке в желудке.

Отрыжка с тухлым вкусом возникает в результате процессов гниения и характерна для стеноза привратника, гастрита. Отрыжка с резко кислым, обжигающим вкусом возникает при повышенной кислотности (язвенная болезнь, гастрит). Отрыжка с примесью горечи указывает на забрасывание желчи из двенадцатиперстной кишки в желудок (злияние привратника, заболевания печени и желчных путей).

Изжога возникает в результате раздражения слизистой оболочки пищевода кислым желудочным содержимым при его попадании в пищевод, что характерно для недостаточности кардиального сфинктера. Изжогу наблюдают при эзофагите, гастродуодените, язвенной болезни желудка или двенадцатиперстной кишки, грыже пищеводного отверстия диафрагмы, переедании и др. Развитию изжоги способствуют состояния, сопровождающиеся повышением давления в желудке и брюшной полости (асцит, метеоризм).

Тошнота и рвота

Тошнота может предшествовать рвоте или быть самостоятельным симптомом. Тошнота может развиваться при заболеваниях органов пищеварения (гастродуоденит, поражение желчных путей и др.) и других органов, а также может иметь условнорефлекторный характер.

Рвота — условнорефлекторный акт, который возникает при раздражении рвотного центра импульсацией, поступающей по блуждающему нерву из различных рефлексогенных зон (желудка, желчного пузыря, печеночных и желчных протоков, поджелудочной железы, червеобразного отростка, мочеточников, глотки, брюшины, венечных сосудов сердца и др.), а также при непосредственном токсическом воздействии на рвотный центр и развитии различных патологических процессов в ЦНС.

Рвота у детей возникает часто, особенно в возрасте до 3 лет, что обусловлено определенными анатомо-физиологическими особенностями. По характеру рвоты можно сделать предположение о ее происхождении.

- Рвота центрального генеза обычно развивается при патологии ЦНС. Возникает внезапно на высоте церебральных расстройств (головная боль, повышение АД, нарушение зрения и др.) без предшествующей тошноты. Не связана с едой, не обильная, не улучшает состояния больного.

- Рефлекторная рвота при поражении различных внутренних органов также возникает обычно внезапно, без предшествующей тошноты и не приносит облегчения.

- Рвота у новорожденных упорного характера сразу после

приема пищи или немного спустя почти всегда свидетельствует о врожденных дефектах пищевода, желудка или начальных отделов тонких кишок. Привычная рвота у грудных детей наблюдается при спазме и стенозе привратника желудка. В этом случае рвота бывает "фонтаном", одновременно удается заметить перистальтику желудка, видимую через стенку живота, и прощупать утолщенный привратник. Питание больных резко понижено, почти всегда имеются упорные запоры.

- Гораздо более невинный характер носит привычная рвота у детей-невропатов, так называемая "руминация" (жвачка), когда ребенок большей частью самопроизвольно вызывает срыгивание пищи и снова пережевывает и проглатывает ее.

- Срыгивание и рвота встречаются при перекорме, острых гастритах у старших детей, при перитонитах, непроходимости кишечника, глистных инвазиях, гепатите и других заболеваниях печени. С упорной рвотой протекает острый панкреатит.

- Свообразным заболеванием детского возраста является так называемая ацетонемическая периодическая рвота, наблюдающаяся у детей с нервно-артритическим диатезом; объясняется нарушением обмена веществ.

Для диагноза важно не только констатировать наличие у больного рвоты, но и частоту рвоты, условия, при которых она появляется, а также характер рвотных масс.

Большая или меньшая примесь крови к рвотным массам может обуславливаться следующими причинами: желудочно-кишечные кровотечения (тромбозы воротной вены, сепсис, геморрагический диатез, лейкоз, мелена новорожденных и др.).

Рвотные массы, окрашенные желчью, особенно у детей раннего возраста, указывают на препятствия, расположенные ниже Фатерова соска; некоторая примесь желчи в результате забрасывания ее в желудок наблюдается почти во всех случаях упорной рвоты, независимо от причины.

Каловая рвота указывает на непроходимость кишечника (инвагинация, заворот, опухоли и т.д.).

Метеоризм

Метеоризм — повышенное газообразование, скопление газов в ЖКТ и/или нарушение их выведения. Избыток газов может возникать в верхних отделах ЖКТ, но чаще в кишечнике. Повышенное газообразование в петлях кишки (флатуленция), урчание в животе, отхождение газов, сопровождающееся специфическим звуком и неприятным запахом, может приносить ребенку больше неприятностей, чем появление острых болей в животе. Метеоризм может ощущаться у практически здоровых лиц при переедании, употреблении продуктов, переваривание которых вызывает повышенное газообразование.

Диарея

Диарея — состояние, при котором наблюдается учащенная дефекация с изменением характера стула (от кашицеобразного до водянистого).

Различают острую диарею с продолжительностью нарушения стула не более 2-3 нед и хроническую — свыше 3 нед или регулярно повторяющуюся в

течение какого-либо промежутка времени (недель, месяцев и т.д.).

Острая диарея связана чаще с инфекционными заболеваниями (вирусной, бактериальной, грибковой кишечной инфекцией, пищевой токсикоинфекцией); приемом лекарственных препаратов (антибиотиков, слабительных, транквилизаторов); алиментарными причинами.

Хроническая диарея — один из ведущих симптомов неспецифических воспалительных заболеваний кишечника (язвенного колита, болезни Крона); синдрома раздраженного кишечника с диареей; наследственных заболеваний с синдромом мальабсорбции (целиакии, дисахаридазной недостаточности, муковисцидоза и др.); панкреатита; гастроинтестинальной аллергии; паразитозов; дисбактериоза кишечника; опухолевых заболеваний, пострезекционных состояний, заболеваний эндокринной системы (тиреотоксикоза, глюкагономы и др.).

Запор

Запор — нарушение функции кишечника, проявляющееся увеличением интервалов между дефекациями (по сравнению с индивидуальной нормой) или систематическим недостаточным опорожнением кишечника. Для детей раннего возраста запором можно считать такое состояние, когда отмечается самостоятельное опорожнение кишечника один или несколько раз в сутки, сопровождающееся сильным натуживанием ребенка, беспокойством, плачем, а каловые массы имеют вид овечьего или фрагментированного с нережимным присутствием прожилок крови или слизи.

Причины запора: алиментарные, неврогенные, дискинетические, психогенные, рефлекторные, инфекционные, воспалительные, механические, обусловленные аномалиями развития толстой кишки, эндокринные, медикаментозные, токсические, вследствие нарушений водно-электролитного обмена, ситуационные.

Острый запор чаще всего возникает внезапно, когда на фоне нормального стула отмечается задержка опорожнения кишечника на один или несколько дней. Частота стула у здорового ребенка старше 1 года должна быть не менее одного раза в 36 ч. Если кал плотный или фрагментированный, появляется свежая кровь (при трещинах анального отверстия), а длительность заболевания составляет более 3 мес, можно говорить о хроническом запоре.

Наиболее часто в основе хронического запора у детей раннего возраста лежит алиментарный фактор — нарушение питания и вскармливания ребенка: употребление пищи, бедной клетчаткой, повышенное содержание белков и жиров, а также избыток Са в пище.

Из патологических разновидностей стула также встречаются:

Диспепсический — характеризуется жидкой и неравномерной консистенцией, примесью белых комочков щелочных мыл и зелени. Имеет кислый запах и кислую среду. Сильно выраженная пенистость такого стула говорит об усиленных процессах брожения; более темная окраска наблюдается при злоупотреблении мучнистой пищей, наличие зелени указывает на повышенную кислотность. Серовато-пенистый вид стула свидетельствует о избытке жира в пище.

Голодный стул напоминает диспептический, но обычно несколько

гуще, темнее окрашен и содержит больше слизи.

Мыльно-известковый стул характеризуется серовато-белым цветом, сухостью, обычно выделяется в оформленном виде, имеет щелочную реакцию и отличается зловонием. Указывает на гниение в толстом кишечнике.

Колитный (дизентерийный) стул может быть слизистым, слизистогнойным и слизисто-кровянистым. В тяжелых случаях каловые массы могут совсем исчезать, и останется лишь слизь, гной, кровь. С колитным стулом нельзя смешивать стул с примесью крови из кишечных отделов прямой кишки (при трещинах, язвах, расширении вен) и появления почти чистой крови при кишечных кровотечениях (при инвагинации, коликах).

Обесцвеченный (ахоличный) стул указывает на задержку поступления желчи в кишечник (при желтухах, закупорке желчного протока и т.д.). Запор — отсутствие стула более 48 часов, он бывает функционального и органического характера при врожденных аномалиях.

Желтушность кожи и видимых слизистых вначале обычно незаметна для самого больного. Часто окружающие обращают внимание больного на желтушное окрашивание склер, ладоней, подошв, а затем и диффузное окрашивание кожных покровов. Желтуха может развиваться внезапно — после острого приступа печеночной колики. Иногда она носит хронический характер (месяцы, годы), то, уменьшаясь, то, нарастая в зависимости от характера течения заболевания. Проявления желтухи обычно сопровождается потемнением мочи и обесцвечиваем кала.

Кожный зуд обычно сопутствует желтухе, но может отмечаться и без нее, т.к. причиной зуда является накопление в крови желчных кислот, в норме выделяемых с желчью. Кожный зуд носит упорный характер и в большей степени беспокоит больного ночью.

Геморрагический диатез, проявляющийся повышенной кровоточивостью десен, носовыми и геморроидальными кровотечениями, наиболее характерен для поражения печени при хроническом гепатите, а кровотечение из вен пищевода — для портальной гипертензии при цирротическом поражении.

Анамнез болезни

В анамнезе болезни выясняют начальные признаки заболевания, его длительность, частоту периодов обострений, продолжительность ремиссий, зависимость от смены условий питания и быта, от предшествующих заболеваний и лечения и т.п. Учитывают данные предыдущих клинико-лабораторных и инструментальных исследований и эффект от применяемого ранее лечения.

Анамнез жизни

История жизни больного позволяет выявить факторы риска и возможные причины заболевания пищеварительной системы. Обращают внимание на течение беременности и родов у матери, перенесенные заболевания (особенно острые кишечные инфекции), наличие диспепсических расстройств с рождения, вскармливание и питание в последующем,

аллергический анамнез, непереносимость определенных продуктов. Семейный анамнез позволяет выявить возможную наследственную предрасположенность к заболеваниям органов пищеварения.

Физикальное обследование

При общем осмотре обратить внимание:

- положение (вынужденное, пассивное);
- отставание в физическом развитии, степень упитанности (дефицит массы, ожирение);

- состояние кожи: окраску (бледность, серый оттенок, «синева» под глазами, желтушность и др.); чистоту и наличие патологических элементов (геморрагии, пигментация, печеночные знаки – сосудистые звездочки, печеночные ладони и др.); сухость, шелушение; состояние придатков кожи: волос (тусклые, ломкие) и ногтей (исчерченность, ломкость) и др.;

- состояние склер, кожи (желтушную окраску и др.);

- наличие симптомов обезвоживания;

- наличие отеков и внешних признаков асцита;

Осмотр ротовой полости

- слизистые оболочки полости рта (губы, углы рта, внутренняя поверхность губ, щек; твердое и мягкое небо, десны, подъязычное пространство) – описываются цвет, чистота, влажность, блеск, гладкость слизистых и патологические изменения (налеты, афты, изъязвления, «заеды» в углах рта, кровоизлияния и др.);

- десна: при осмотре десен можно обнаружить набухание, разрыхленность, красноту, кровоточивость (авитаминоз, геморрагический диатез и ряд инфекций), налеты на слизистой оболочке десен (белые — молочница, сероватые — афтозный стоматит, дифтерия);

- язык – окраска, влажность, наличие налета, его цвет, толщина, состояние сосочкового слоя, патологические изменения (трещины, изъязвления, «географический» язык и др.). Обложенный язык беловатого цвета бывает при заболеваниях органов пищеварения, при острых инфекциях (тиф, пневмония и др.). Сухость языка наблюдается при затрудненном носовом дыхании, тяжелых общих заболеваниях (тиф, дизентерия, пневмония, тяжелая токсическая диарея). Характерен вид языка при скарлатине — ярко-красный, с увеличением сосочков, напоминающих ягоды малины (малиновый язык). Симптомом экссудативного диатеза принято считать "географический язык" — с беловатыми и сероватыми разводами. У истощенных детей, страдающих хроническим поносом, можно видеть гладкий с сглаженными сосочками суховатый язык темно-красного цвета ("лысый язык"), что является признаком недостаточности в организме витаминов В1 и В2. Следы от прикусов зубами на языке позволяют судить о характере наблюдающихся припадков (при эпилепсии). Подъязычная уздечка у новорожденных и детей первых месяцев жизни нередко укорочена, поэтому при сосании ребенок издает характерный звук — щелканье языком, на что часто жалуются матери. Это явление быстро проходит без вмешательства. В редких случаях наблюдается "приросший язык". Увеличение подъязычной уздечки отмечается при коклюше (ранение

уздечки о зубы).

-состояние зубов: наличие кариеса и других дефектов, санация зубов;

-запах изо рта (отсутствует, имеется).

Для тщательного осмотра полости рта ребенка младшего возраста иногда необходимо его фиксировать. Для этого помощник или мать берет ребенка на колени, сажает спиной к себе, а ноги ребенка зажимает между своими ногами; правой рукой фиксирует руки и туловище ребенка, а левой — его голову.

Осмотр живота (проводится в положении лежа и стоя):

-величина (живот не увеличен, увеличен в объеме, запавший).

Наиболее частыми причинами увеличения живота могут быть: 1) метеоризм при острых и хронических энтероколитах, упорных запорах, употреблении грубой пищи, стенозах, что может вызывать как общее (парез кишечника, мегаколон), так и местное вздутие живота (стеноз привратника — вздутие в области желудка); 2) гипотония мышц брюшной стенки и гладкой мускулатуры кишечника при рахите, общей атрофии мышц, так называемом кишечном инфантилизме, сопровождающемся хроническими поносами и задержкой физического развития; 3) скопление жидкости в брюшной полости (при остром перитоните, хроническом туберкулезном перитоните, общей водянке, циррозе печени); 4) опухоли брюшной полости — печени, селезенки, надпочечников, саркомах забрюшинных, мезентериальных лимфатических узлов, почек, яичников; болезнь Гиршпрунга. При рахите, метеоризме, асците наблюдается равномерное увеличение окружности живота. Одностороннее увеличение живота характерно для опухолей и паралича брюшных мышц. Запавший живот наблюдается при недокармливании ребенка, при дизентерии, пилоростенозе, туберкулезном менингите.

-форма (округлая, овальная; выпуклая, втянутая, плоская, если изменена, то описать каким образом).

-симметричность (отделы живота симметричны, имеются отдельные выпячивания или втяжения);

-участие брюшной стенки в акте дыхания (движения имеются, ограничение движений, уточнить местное или разлитое, движения отсутствуют);

-наличие патологических изменений: видимая перистальтика желудка и кишечника, избыточное развитие венозной сети, отечность, пастозность передней брюшной стенки, расхождение прямых мышц живота, грыжевые выпячивания, послеоперационные рубцы и др.

-состояние пупка: у новорожденных детей и у детей первых недель жизни необходимо обращать внимание на состояние пупка. В норме пуповина отпадает на 5-7 день, остается пупочная ранка с гладкой поверхностью. К заболеваниям пупка относятся его мокнутие, язвы, воспаление, флегмоны, разрастание грануляций, имеющих нередко грибообразную форму. Большое значение у детей первых недель жизни имеет развитие венозной сети в области пупка. Этот симптом указывает на развитие пупочного сепсиса даже при внешнем заживлении пупочной раны.

Осмотр ануса

Позволяет отметить трещины, расчесы, гиперкератоз с инфильтрацией тканей, очаги депигментации, повышенную влажность и мацерацию кожи вокруг ануса, выпадение и выбухание слизистой оболочки, зияние ануса, опухоли и полипы анальной области, наличие геморроидальных узлов, утолщения, неровности, рубцы, инфильтраты, свищи. Осмотр сфинктерной зоны позволяет определить воспаление, расщепление геморроидального сплетения, узлы и трещины, чаще на задней поверхности анального канала. Осмотр должен проводиться в коленно-локтевом положении ребенка, а у ребенка раннего возраста — в положении на боку. На ряду с осмотром применяют пальцевое исследование ануса, что дает возможность обнаружить полипы прямой кишки, ее сужение, скопление твердого кала и опухоли, оценить следы содержимого кишки на перчатке.

Перкуссия живота

Проводится вначале непосредственная, затем опосредованная перкуссия последовательно во всех отделах живота в положении лежа на спине

- определение чувствительности (болезненности) в разных отделах живота;

- определение характера перкуторного звука (кишечный тимпанит, укорочение перкуторного звука, асимметрия и др.);

- определение симптома Менделя (болезненность в области проекции желудка);

- при необходимости определение признаков асцита методами перкуссии и флюктуации

- для определения границ печени и селезенки (см. далее).

Пальпация живота

Для правильного проведения пальпации врач садится справа от больного, лицом к нему. Ребенок должен лежать на спине с согнутыми в тазобедренных и коленных суставах ногами, руки должны быть вытянуты вдоль туловища, голова на одном уровне с туловищем; желательно отвлечь ребенка. Поверхностная или ориентировочная пальпация осуществляется путем легкого поглаживания и незначительного надавливания брюшной стенки. Для этого обе или одна рука кладется ладонной поверхностью на брюшную стенку, надавливание осуществляется 2-3 пальцами пальпируемой руки. Этим методом пальпации выявляют локализацию болей и зоны кожной гиперестезии по Захарьину-Геду:

- Холедохо-дуоденальную зону — правый верхний квадрант (область, ограниченная правой реберной дугой, белой линией живота и линией, проходящей через пупок перпендикулярно белой линии живота);
- Эпигастральную зону — область живота выше линии, соединяющей правую и левую реберные дуги;
- Зону Шоффара, которая расположена между белой линией живота и биссектрисой правого верхнего квадранта;
- Панкреатическую зону — зона в виде полосы, занимающей

мезогастрию от пупка до позвоночника; болевая точка тела и хвоста поджелудочной железы занимает весь квадрант;

- Аппендикулярную зону — правый нижний квадрант;
- Сигмоидальную зону — левый нижний квадрант.

При помощи поверхностной пальпации определяют дефекты мускулатуры брюшной стенки, толщину кожи и подкожно-жировой клетчатки — для чего на уровне пупка симметрично кожу и подкожно-жировую клетчатку первым и вторым пальцами собирают в складки. Определяется тонус брюшных мышц, который может быть повышен при воспалительных процессах брюшной полости, пиелитах, и понижен — при рахите.

После ориентировочной пальпации переходят к глубокой топографической пальпации. Начинают обычно с пальпации толстого кишечника: сигмовидной кишки, слепой кишки и поперечно-ободочной кишки. Затем следует пальпация печени, селезенки, поджелудочной железы и мезентериальных узлов.

Пальпация толстого кишечника:

1. Сигмовидная кишка — правая рука исследуемого кладется ладонью с несколько согнутыми пальцами на левую подвздошную область так, чтобы линия концевых фаланг пальцев была расположена параллельно длиннику сигмовидной кишки. Поверхностным движением пальцев кожа сдвигается медиально, постепенно проникает в глубь живота до его задней стенки. Затем производится скользящее движение руки в направлении, перпендикулярном к продольной оси кишки. Ладонная поверхность должна быть обращена к центру.
2. Пальпация поперечно-ободочной кишки производится либо одной рукой, либо двумя руками (билатерально). Пальцы устанавливаются параллельно ходу кишки на 2-3 см выше пупка. Кожу сдвигают и погружают пальцы рук вглубь брюшной полости на выдохе. Затем производится скользящее движение рук сверху вниз, справа и слева от средней линии живота в области прямой мышцы или кнаружи от нее. При пальпации любого из отделов толстого кишечника необходимо отмечать локализацию, подвижность, наличие урчания и болезненности.
3. При пальпации очень редко удается установить контуры желудка. Пальпация желудка позволяет судить о его наполнении и подвижности.
4. Пальпация печени производится двумя методами:

а) Скользящая по Н.Д. Стражеско — положение больного лежа на спине с слегка согнутыми ногами без подушки: руки либо вытянуты вдоль туловища, либо лежат на грудной клетке. Пальцы пальпирующей руки образуют одну линию, параллельную нижней границе печени, и производят легкое скользящее движение сверху вниз. Охватывающими движениями следует ощупать всю доступную пальпации поверхность печени. Особенно часто этот метод пальпации используется у детей грудного и младшего возраста.

- б) Бимануальная пальпация по В.Л. Образцову — правую

(пальпирующую) руку кладут на область правой половины брюшной стенки на уровне пупка или ниже.левой рукой охватывают правую половину грудной клетки в нижнем отделе. Оставляя правую руку глубоко введенной на выдохе в брюшную полость, просят пациента глубоко вдохнуть. При вдохе пальпирующая рука выводится из брюшной полости в направлении вперед и вверх. При этом нижний край печени, скользя вниз, стремится обойти пальпирующие пальцы. В этот момент определяют форму и очертание края печени, ее консистенцию и болезненность. Нередко у маленьких детей исследованию мешает крик, а также наличие метеоризма. При крике следует выжидать, не отнимая руки от живота, и при вдохе осторожно выщупывать край печени.

Поверхность печени может быть гладкой или неровной, края ее тоже имеют различный характер (острый, закругленный), в зависимости от того или иного поражения печени. У детей первого года жизни в норме печень несколько выступает из-под реберного края.

Острое увеличение печени (паренхиматозное набухание) наряду с ее незначительным уплотнением очень часто встречается у детей при различных острых инфекциях и пневмониях, особенно в раннем детском возрасте. При инфекционном гепатите увеличение печени более выражено; в зависимости от тяжести процесса печень может быть значительно уплотнена, болезненной, с довольно тупым краем.

Хроническое увеличение печени наблюдается:

1. при циррозах печени, возникающих в раннем возрасте на почве сифилиса, в старшем возрасте при полисерозитах; печень становится более плотной, поверхность ее бугристая;
2. вследствие застоя крови в печени при пороках сердца и перикардитах;
3. при опухолях печени (саркома, киста);
4. при абсцессах печени (печень резко болезненная при давлении);
5. при эхинококке печени — при ощупывании на гладкой поверхности печени осязается гладкая полукруглая поверхность с флюктуацией;
6. при врожденном сужении желчного протока (врожденная желтуха); дети с этой патологией погибают в течение первых 3-х месяцев жизни;
7. при амилоидной дистрофии органов при хронических нагноительных процессах; печень при этом велика, плотна, но безболезненная, одновременно увеличивается селезенка, отмечается альбуминурия;
8. при болезнях крови — лейкозах и анемиях; для них характерна также большая селезенка и соответствующие изменения в крови; печень велика, плотна, безболезненна.

Острое уменьшение размеров печени наблюдается при токсической дистрофии печени; это состояние сопровождается тяжелым токсикозом и желтухой; консистенция печени при этом размягчается.

Размеры печени уменьшаются также при циррозе печени; консистенция печени каменной плотности, поверхность ее бугристая, неровная. У детей старше 5-7 лет определение размеров печени производится по Орлову.

Желчный пузырь у здорового ребенка в нормальных условиях не

прощупывается, поскольку его закрывает нижняя доля печени. При растяжении желчного пузыря застоявшейся желчью его можно определить путем скользящей пальпации в виде округлого эластичного тела по наружному краю прямой мышцы живота у реберной дуги справа. При наличии холецистита желчный пузырь может не прощупываться, но область его болезненная, равно как и зона эпигастральной области.

Пальпация селезенки, так же как печени, может осуществляться двумя методами — скользящей пальпацией и бимануальной пальпацией. Техника пальпации та же, что и при пальпации печени, но при бимануальной пальпации селезенки ребенок укладывается на правый бок с слегка согнутыми ногами и согнутой головой (подбородок должен касаться грудной клетки). Пальпацией селезенки определяют: консистенцию селезенки (при хронических заболеваниях селезенка более плотная, чем при острых; наибольшей плотности она достигает при амилоидозе), размеры селезенки, подвижность и болезненность.

Увеличение селезенки наблюдается: а) при острых инфекционных заболеваниях; б) при хронических инфекциях и интоксикациях (сифилис, лейшманиоз, малярия, туберкулез и др.); в) при застойных и воспалительных процессах в печени (инфекционный гепатит, цирроз); г) при болезнях крови (острой и хронической миелоидной лейкемии, гемолитической анемии, псевдолейкемии).

Пальпация поджелудочной железы производится по Гроту. Пальпацию осуществляют в положении ребенка на спине с правой рукой, сжатой в кулак и подведенной под поясницу. Ноги должны быть согнуты в коленях. Пальцы правой руки (пальпирующей) вводят в брюшную полость по наружному краю левой прямой мышцы в левом верхнем квадранте. Направление пальцев — к позвоночному столбу. Пальпация проводится на выдохе; пальпирующие пальцы, достигая позвоночника на уровне пупка, пальпируют поджелудочную железу в виде ленты, косо перекрывающей позвоночный столб. У старших детей пальпация может производиться и бимануально так, что пальцы правой руки служат для восприятия ощущений при прощупывании, а помещенные на них пальцы левой руки, оказывая давление, способствуют проникновению вглубь брюшной полости. Пальпацию поджелудочной железы можно проводить в положении на правом боку, а также в положении сидя. При пальпации обращают внимание на наличие болезненности и консистенцию железы.

Пальпация мезентериальных лимфоузлов проводится в зонах Штернберга (левый верхний квадрант и правый нижний квадрант живота). Пальцы правой руки вводят в брюшную полость по наружному краю прямой мышцы в области левого верхнего или правого нижнего квадранта. Направление пальцев — к позвоночному столбу сверху вниз. В случае пальпации мезентериальных лимфоузлов оценивают их количество, величину, подвижность и болезненность.

Наиболее важными из них являются следующие: **Точка Кера**, или пузырная точка (при патологии желчного пузыря) — место пересечения наружного края прямой мышцы живота с правой реберной дугой; **точка Мейо-**

Робсон, или панкреатическая (болевая точка тела и хвоста поджелудочной железы), находится на биссектрисе левого квадранта на одну треть, не доходя до реберной дуги; **точка Дежардена** (болевая точка головки поджелудочной железы) находится на биссектрисе правого верхнего квадранта на расстоянии 5 см от пупка; **точка Боаса** (надавливание в области поперечных отростков XI, XII грудных позвонков) и **точка Опенховского** (надавливание в области остистых отростков тех же позвонков) характерны для поражения язвенным процессом желудка и двенадцатиперстной кишки.

Существует ряд болевых точек, связанных с желчным пузырем: **симптом Георгиевского-Мюсси** — болезненность при надавливании между ножками грудино-ключично-сосцевидной мышцы; **симптом Мэрфи** — введение пальцев правой руки их ладонной поверхности в подреберье в область желчного пузыря. Ребенка, сидящего и несколько наклоненного вперед, просят вдохнуть и отмечают болезненность при вдохе; **симптом Ортнера-Грекова** — поколачивание ребром ладони по правой реберной дуге болезненно при поражении желчного пузыря или печени.

Методом пальпации определяется наличие свободной жидкости в брюшной полости (асцит); встречается при тяжелых поражениях сердечно-сосудистой системы и циррозе печени. Левую руку кладут плашмя на боковую поверхность брюшной стенки, а пальцами правой руки наносят короткий удар по брюшной стенке с другой стороны. Этот удар вызывает колебание жидкости, которое передается на другую сторону и воспринимается левой рукой в виде так называемого симптома волны. Для уверенности, что волна передается по жидкости, а не по брюшной стенке и петлям кишечника, рекомендуется положить ладонь помощника ребром на середину живота и слегка нажать; этим приемом ликвидируется передача волны по брюшной стенке или кишечнику.

Метод перкуссии живота используется для определения границ органов, их болезненности.

Перкуссия границ печени ведется по трем линиям: среднеподмышечной, среднеключичной, срединной. Верхнюю границу печени определяют ориентировочно на уровне продолжения по соответствующему межреберью верхней границы печени по среднеключичной линии. Снизу перкуссия границ печени проводится по двум линиям (среднеключичной и срединной). Палец плессиметр расположен параллельно границам печени в направлении от ясного звука к тупому.

Измерение размеров печени по Орлову ведется по трем линиям: правой передней подмышечной, срединной, среднеключичной (расстояние от верхней границы печени по срединной линии до боковой границы). Боковая граница определяется перкуссией по 7-8 межреберью от среднеключичной линии слева по направлению к груди.

Перкуссия границ селезенки ведется по двум линиям: среднеаксиллярной (определяют верхние и нижние границы) по 10 ребру сзади и по его воображаемому продолжению спереди. У здорового ребенка передняя граница селезенки не выходит за переднюю подмышечную линию.

Аускультация живота

При выслушивании можно услышать у здорового ребенка перистальтику кишечника; интенсивность звуковых явлений при этом не велика, при патологии эти звуки могут усиливаться, ослабевать или исчезать полностью.

При помощи смешанного метода аускультации и перкуссии можно определить границы желудка. Стетоскоп ставится заведомо на область желудка и проводится перкуссия одним пальцем сверху вниз по белой линии живота от мечевидного отростка до пупка. В области желудка слышимость перкуторного звука в стетоскопе резко увеличивается.

Методы исследования органов пищеварения

Инструментальная диагностика

Исследуемый орган	Метод	Цель исследования
Органы брюшной полости	Обзорный снимок брюшной полости	Обследование пациентов с острым животом, диагностика кишечной непроходимости, перфорации полых органов, выявление рентгенопозитивных конкрементов
Пищевод	ФГДС с биопсией Рентгенография/рентгеноскопия пищевода	Выявление эзофагита, грыж пищеводного отверстия диафрагмы, дивертикулов, стриктур, обтураций, варикозного расширения вен, опухолей, инородных тел
Желудок и двенадцатиперстная кишка	ФГДС с биопсией Рентгенография/рентгеноскопия по обычной методике Рентгенография/рентгеноскопия с двойным контрастированием рН-метрия	Диагностика гастрита, язв, опухолей, стриктур, обтураций, синдрома нарушенного всасывания, контроль результатов

		операции
Двенадцатиперстная кишка	ФГДС с биопсией Релаксационная дуоденография	Диагностика дуоденита, язв, опухолей головки поджелудочной железы, фатерова соска, болезней двенадцатиперстной кишки
Тонкая кишка	Пассаж бария (пероральное контрастирование) Энтероклизма (чреззондовое введение контрастного вещества)	Диагностика проходимости кишки, выявление причин стриктур, обструкции, опухолей, воспалительных заболеваний
Толстая кишка	Ректороманоскопия Колоноскопия с лестничной биопсией Ирригоскопия (ретроградное контрастирование) Двойное контрастирование КТ-колоноскопия МР-колоноскопия Эндоскопическое УЗИ Аноректальная манометрия	Диагностика колита, опухолей, воспалительных заболеваний, дивертикулов, выявление причин кишечной непроходимости
Желчный пузырь и протоки	Ретроградная панкреатохолангиография Прямая (пункционная) холангиография УЗИ, КТ, МРТ МР-холангиография	Оценка состояния внепеченочных и внутрипеченочных желчных протоков (конкременты, стриктуры, опухоли), диагностика опухолей головки поджелудочной железы, фатерова соска, воспалительных и опухолевых заболеваний
Печень	УЗИ КТ МРТ ПЭТ	Диагностика и дифференциальная диагностика очаговых поражений

	Фиброскопия Биопсия	печени, диффузных болезней, травм
Поджелудочная железа	УЗИ Эндоскопическое УЗИ КТ МРТ	Воспалительные заболевания, конкременты, опухоли, травмы, аномалии развития

Лабораторные методы исследования

Представлены основные методы, используемые на первом этапе диагностического поиска.

Биохимический анализ крови

Биохимические симптомы — изменения лабораторных показателей, характеризующих признаки поражения печени: цитолиз (повышение концентрации АЛТ, АСТ, альдолазы, глутаматдегидрогеназы, орнитин-карбамилтрансферазы, ЛДГ-5, у-глутамилтранспептидазы, билирубина), холестаз (повышение уровня конъюгированной фракции билирубина, желчных кислот, холестерина, р-липопротеидов, ЩФ, у-глутаматтранспептидазы), печеночно-клеточную недостаточность (нарушение свертываемости крови, гипоальбуминемию, изменение активности холинэстеразы, накопление в крови свободного холестерина), а также признаки поражения поджелудочной железы: повышение уровня амилазы в крови и диастазы в моче.

Копрограмма

Позволяет оценить цвет, консистенцию, запах наличие патологических примесей (слизи, крови, гноя, паразитов и их цист), реакция каловых масс, провести микроскопическое исследование на наличие детрита, крахмала, жирных кислот, соединительной ткани, лейкоцитов, эритроцитов, грибов и проч.

Кальпротектин кала

Измерение количества кальпротектина в образце стула пациента – это простой, неинвазивный способ диагностики воспалительных заболеваний кишечника, позволяющий врачу отличить эту группу заболеваний от синдрома раздраженного кишечника, при котором воспаление слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта отсутствует.

Гастропанель

Комплексный анализ крови, включающий в себя специфические белки пищеварительного тракта (гастрин-17, пепсиноген I и II) и IgG-антитела к *H. pylori*, который используется для неинвазивной оценки состояния слизистой оболочки желудка и состояния секреторной активности слизистой оболочки желудка. Позволяет получить представление об уровне секреции соляной кислоты, установить характер и выраженность изменений в слизистой оболочке желудка, а также факт инфицирования *Helicobacter pylori* – основной причины хронического гастрита, язвенной болезни желудка и рака желудка.

Методы исследования H. pylori

Морфологические методы.

1. Гистологический метод. Выявление инфекции в биоптатах

слизистой оболочки антрального отдела и тела желудка. Является «золотым стандартом» диагностики со специфичностью около 97% и чувствительностью до 90%, кроме того, позволяет количественно оценить степень обсемененности.

2. Цитологический метод. Выявление Нр в слое пристеночный слизи желудка. Материал извлекается из слизистой оболочки пищеварительных органов при ФГДС.

3. Бактериологический метод. Бактериологический метод: посев биоптата слизистой оболочки желудка или двенадцатиперстной кишки на дифференциально-диагностическую среду с целью выделения чистой культуры *H. pylori* и определение чувствительности к антибактериальным препаратам.

4. Иммунологические методы. Выявление антигена Нр в кале с помощью ИФА а также определение антител IgM, G к Нр в крови с помощью ИФА.

5. Молекулярно-генетические методы. ПЦР биоптатов слизистой оболочки желудка (обладает 100% специфичностью и определяет генотипические и фенотипические характеристики возбудителя), определить чувствительность Нр к антибиотикам.

Биохимические методы.

1. Быстрый уреазный тест. Регистрация изменений pH среды в результате выделения аммиака.

2. Уреазный дыхательный тест с C13 – мочевиной. Определение углерода, меченного C13 в выдыхаемом воздухе.

3. Аммонийный дыхательный тест. Определение паров аммиака нормального изотопного состава в выдыхаемом воздухе.

4. Кал на выявление антигена бактерии в кале.

САМОКОНТРОЛЬ СТЕПЕНИ УСВОЕНИЯ МАТЕРИАЛА

Задача № 1. Возраст 12 лет. Из анамнеза: болен в течение 3 лет, обострения заболевания отмечаются весной и осенью, жалобы на боли в животе, вокруг пупка и диспептические явления (тошнота, отрыжка, режé изжога, рвота). Боли возникают натошак и спустя 1-2 часа после еды; в течение дня, иногда по ночам, просыпается от болей в животе. При пальпации живота отмечает болезненность в эпигастральной области и в пилорoduоденальной зоне. Стул склонен к запорам. При фракционном исследовании желудочного сока — повышение кислотности желудочного содержимого.

1. Ваш диагноз?
2. Какие клинические симптомы и лабораторные исследования позволили установить диагноз?
3. С какими заболеваниями необходимо провести дифференциальный диагноз?

Задача № 2.

Возраст: 10 дней. У ребенка в первые дни стул обесцвеченный. Прогрессирует желтушное окрашивание кожи, склер, видимых слизистых оболочек, которые

приобретают шафрановый цвет. Живот вздут, печень увеличена по сравнению с нормой в 2-3 раза, край печени плотный, заостренный. Увеличена селезенка, выражен асцит, на передней брюшной стенке выражена венозная сеть. Моча интенсивно окрашена, содержит в большом количестве желчные пигменты. Концентрация билирубина в крови повышена.

1. Ваш диагноз?
2. Какие клинические симптомы позволяют установить диагноз?
3. С какими заболеваниями необходимо провести дифференциальный диагноз?

ТЕМА ЗАНЯТИЯ 5: МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ОРГАНОВ МОЧЕОБРАЗОВАНИЯ И МОЧЕОТДЕЛЕНИЯ У ДЕТЕЙ; СЕМИОТИКА И СИНДРОМЫ ИХ ОСНОВНЫХ ПОРАЖЕНИЙ

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМАТИКИ

Среди заболеваний, с которыми сталкивается педиатр, немалый удельный вес составляют болезни почек и мочевыводящих путей. Это, главным образом, воспалительные процессы и аномалии развития. Своевременное выявление и правильное понимание сущности обнаруживаемой патологии имеет важное практическое значение, так как полиморфизм клинических проявлений, связанных как с анатомическими аномалиями, так и с иммунновоспалительными процессами, осложняет дифференциальную диагностику и проведение рациональной терапии, что приводит к развитию хронической почечной недостаточности.

Детская нефрология является сложным и важным разделом педиатрии и требует от будущих педиатров фундаментальных знаний анатомо-физиологических особенностей почек и мочевыводящих путей с семиотикой поражений этих систем.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ:

1. Эмбриогенез органов мочеотделения и мочеобразования.
2. Сроки начала процесса мочеобразования.
3. Анатомо-физиологические особенности строения почек у детей различного возраста.
4. Нарастание массы почек и процесс дифференцировки нефрона.
5. Процесс созревания клубочковой фильтрации и особенности реабсорбции в канальцах различных веществ после рождения ребенка.
6. Процесс созревания канальцевой секреции, методы ее исследования.
7. Количество и состав мочи у детей различного возраста, суточная экскреция различных веществ с мочой.
8. Схему обследования больного с подозрением на патологию почек.
9. Биохимические показатели, характеризующие функцию почек (исследование азотистых продуктов, электролитов).
10. Семиотику олиго- и полиурии, поллакиурии.
11. Семиотику микроскопических изменений мочевого осадка (протеинурия, гематурия, цилиндрурия и т. д.).
12. Функциональные и инструментальные методы исследования почек (проба Зимницкого, клиренс-тест по эндогенному креатинину, реабсорбция воды, цистография, внутривенная урография, сканирование и т. д.).
13. Семиотику врожденных и приобретенных поражений клубочкового аппарата почек.
14. Семиотику врожденных и приобретенных поражений канальцевого

- аппарата почек.
15. Семиотику поражения мочевыводящих путей.
 16. Синдром почечной недостаточности.

СТУДЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ:

1. Собирать жалобы и анамнез у больных с поражением мочеполовой системы.
2. Оценивать общее состояние больного с поражением почек.
3. Исследовать с помощью физических методов больного с почечной патологией (общий осмотр больного и осмотр поясничной области, пальпация почек, перкуссия мочевого пузыря, определение симптома Пастернацкого).
4. Собирать мочу у детей различного пола и возраста для общего анализа, функциональных проб Зимницкого, Реберга, проб на мочевой осадок (Нечипоренко, Амбурже, Аддиса-Каковского).
5. Измерять диурез.
6. Проводить пробу Макклюра - Олриджа.
7. Выявлять и оценивать клинические признаки поражения мочеполовой системы.
8. Интерпретировать анализы мочи, результаты функциональных проб и проб на мочевой осадок, инструментального исследования (цистография, урография, сканирование почек).
9. Давать клиническую оценку биохимическим показателям крови и мочи (общему белку и белковым фракциям, мочеvine, остаточному азоту, креатинину крови и мочи, электролитам и др.).

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Кильдиярова Р.Р., Макарова В.И. Пропедевтика детских болезней: учебник / под ред. Р.Р. Кильдияровой, В.И. Макаровой. – 3-е изд., испр. И доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 520 с. : ил
2. Геппе Н.А., Подчерняева Н.С. Пропедевтика детских болезней : учебник / Под ред. Н.А. Геппе, Н.С. Подчерняев ой. — М. : ГЭОТАР Медиа, 2012. – 464 с.: ил.
3. Детская нефрология : учебник / под ред. П.В.Шумилова, Э.К.Петросян, О.Л.Чугуновой. – М. : МЕДпресс-информ, 2021. – 616 с. : ил.

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМЫ

Анатомо-физиологические особенности мочевыделительной системы

Система мочеобразования и мочевыделения у детей имеет морфологические и функциональные особенности в различные возрастные периоды. Почки у новорожденных во многом сохраняют эмбриональное дольчатое строение, отличаются относительно слабым развитием извитых канальцев и недостаточным развитием коркового слоя. Дольчатость почек

исчезает к 2–4 годам. Основной структурно-функциональной единицей почечной ткани является нефрон, состоящий из клубочков и канальцев, окруженных соединительной тканью и обильно снабженными кровеносными сосудами. В обеих почках имеется около 2 миллионов нефронов, обеспечивающих гломерулярную фильтрацию, канальцевую реабсорбцию и секрецию.

Средний вес почек у новорожденных равен 12 г, к 6 месяцам вес увеличивается в 2 раза, к году — в 3 раза, к 14-15 годам — в 10 раз. Левая почка обычно больше правой. Почки у детей раннего возраста расположены выше, чем у взрослых: нижний полюс почки лежит приблизительно на уровне I–II поясничного позвонка, верхний — на уровне XI грудного — I поясничного позвонка. Правая почка лежит на 0,5–1 см ниже левой. Расположение почек меняется в зависимости от возраста, конституции и пола.

Почечная лоханка и мочеточник у грудных детей относительно широкие, ход мочеточников извитой, мышечные и эластические волокна развиты слабо, что предрасполагает к застою мочи и развитию воспалительных процессов. Длина мочеточника у новорожденных равна 6–7 см, к году — 10 см, к 4 годам — 15 см, к 15 годам — 20–28 см.

Мочевой пузырь у детей раннего возраста расположен выше, чем у взрослых, частично заходит в полость живота. Вместимость мочевого пузыря у новорожденных составляет 50 мл, к 3 месяцам емкость его удваивается, к 1 году увеличивается в 4 раза, и к 9-10 годам достигает 600-900 мл.

Мочеиспускательный канал у мальчиков имеет более выраженную кривизну, чем у взрослых мужчин: длина его у новорожденного равна 5-6 см, с возрастом увеличивается до 12 см. Длина мочеиспускательного канала у новорожденной девочки составляет 0,8-1,0 см; в 15 лет — 3,3 см. Небольшая длина мочеиспускательного канала у девочек и его близость к анусу обуславливает легкое попадание инфекции.

В первые дни жизни мочи выделяется очень мало, причем у некоторых здоровых новорожденных с мочой выделяется большое количество мочекислых солей в результате мочекислового инфаркта почек, закупорки мочевых канальцев гиалином, продуцируемым эпителием канальцев, и мочекислых солей в результате сгущения крови и малого количества мочи в первые дни после рождения. Мочекислый инфаркт диагностируется на основании интенсивных красновато-коричневых пятен, оставляемых на пеленках. По мере увеличения количества выпиваемой жидкости инфаркт бесследно проходит, так как соли вымываются из мочевых канальцев. В последующие дни ребенок мочится до 20-25 раз в сутки, грудной — до 15 раз в сутки. Число мочеиспусканий у детей 2-3 лет — 10 раз, в дошкольном возрасте — 6-7 раз в сутки. В среднем новорожденный ребенок при разовом мочеиспускании выделяет 10-50 мл мочи, грудной — 50-100 мл мочи, 5-летний — 90-200 мл, 10-летний — 200-300 мл. Приблизительное количество мочи, выделяемое за сутки ребенком, можно определить по следующей формуле: $600 + 100 (n-1)$, где n — количество лет ребенка. Эта формула используется для детей до 10 лет.

Удельный вес мочи у новорожденных относительно высокий — 1006-

1018; у грудных детей падает до 1003-1005, у детей старше 3-5 лет повышается до 1009-1016. У некоторых здоровых новорожденных в первые дни жизни наблюдается выделение с мочой мелкодисперсных белков — альбуминов (физиологическая альбуминурия) до 0,25 г. Причиной является застой крови в почках во время родового акта, приводящий к повышенной проницаемости почечных клубочков для белка.

В первые месяцы жизни акт мочеиспускания является безусловным рефлексом; высаживать ребенка на горшок, вырабатывая условный рефлекс акта мочеиспускания, следует с 6-7 месячного возраста, когда он начинает сидеть самостоятельно.

Механизм образования мочи следующий: в почечных клубочках происходит образование первичной мочи, по составу аналогичной плазме крови, лишенной белков. В почечных канальцах ультрафильтрат плазмы крови (первичная моча) претерпевает значительные изменения в объеме и количественном составе, в результате возникает окончательная моча. Процесс образования окончательной мочи осуществляется на протяжении всей канальцевой системы и складывается из канальцевой реабсорбции, экскреции и секреции.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ОРГАНОВ МОЧЕВЫДЕЛЕНИЯ

Анамнез

При расспросе ребенка и его родителей следует активно выявить возможные жалобы и нарушения самочувствия.

- Боли в животе, в поясничной области. Следует обратить внимание, что дети раннего возраста плохо локализуют боли. На здоровой стороне боли могут носить рефлекторный характер.

- Дизурические расстройства: частые или редкие мочеиспускания, болезненные мочеиспускания, недержание и неумеренное мочеиспускание, энурез.

- Отеки на лице, ногах. Нередко рассматриваются родителями как быстрая прибавка массы ребенка.

- Повышение АД, иногда сопровождаемое головной болью, головокружением, болями в области сердца.

- Изменение внешнего вида мочи (помутнение, появление осадка, изменение цвета).

- «Немотивированные» подъемы температуры до фебрильных цифр или длительный субфебрилитет.

- Нарушение зрения, слуха.

- Диспепсические расстройства (тошнота, рвота, снижение аппетита, понос), жажда, зуд кожи.

- Слабость, вялость, повышенная утомляемость, недомогание, адинамия, похудание.

Необходимо также выяснение анамнеза жизни, болезни, семейного анамнеза. Следует узнать:

- когда появились жалобы;
- результаты проведенных анализов;

- проведенное лечение и его эффективность;
- наличие у ближайших родственников заболеваний органов мочевой системы.

При сборе анамнеза обращают внимание на наследственность, наличие у родственников таких заболеваний, как гломерулонефрит, пиелонефрит, пороки развития мочевыводящих путей, мочекаменная болезнь; отставание в темпах развития, особенно в первые 2 -3 года жизни; эпизоды немотивированных подъемов температуры тела без признаков инфекционного заболевания, предшествующие изменения в анализах мочи

Физикальное обследование

При общем осмотре обратить внимание на:

- цвет кожных покровов (бледность, бледность с серым оттенком, желтым оттенком и др.);
- наличие отеков (одутловатость лица, пастозность и отечность век, отеки на голенях стопах, отек мошонки или половых губ, признаки асцита, общий отечный синдром – анасарка);
- поясничную область (не изменена, наличие гиперемии, припухлости);
- надлобковую область (выбухания над лоном имеется, отсутствует);
- состояние наружных половых органов (сформированы правильно по женскому/мужскому типу, неправильно, наличие воспалительных изменений – гиперемия слизистых, патологические выделения и др.).

Пальпация почек

Пальпация почек осуществляется бимануальной глубокой пальпацией живота по Образцову в горизонтальном и вертикальном положении ребенка. У здоровых детей старшего возраста нормальных размеров почка не прощупывается. Пальпация почек в горизонтальном положении со слегка согнутыми в коленных суставах ногами удобна, так как при этом максимально расслабляется брюшной пресс. Исследующий подводит левую руку со сложенными вместе пальцами под спину в области XII ребра, а правую руку к животу. Правая рука продвигается к задней стенке брюшной полости, а левая рука отсняет почку кпереди навстречу другой руке до соприкосновения. В положении стоя пальпация осуществляется при сгибании туловища под прямым углом; левая рука исследующего лежит на поясничной области ребенка, правая — кнаружи от прямой мышцы живота на уровне реберной дуги. При сближении рук ребенка просят сделать глубокий вдох, при этом пальпируется опустившийся нижний полюс почки, обращается внимание при этом на характер ее поверхности (ровная, плотная, бугристая), а также ее болезненность. Определение болезненности в области почек производят поколачиванием ребром ладони правой руки по тыльной поверхности левой кисти, положенной на поясничную область по обе стороны позвоночника.

Прощупывание мочевого пузыря возможно у детей раннего возраста в наполненном состоянии, так как он несколько выходит из полости малого таза.

Перкуссия

Перкуссией определяют верхнюю границу мочевого пузыря; пальцеплессиметр кладут на переднюю брюшную стенку параллельно лобку на уровне пупка и тихо перкутируют сверху вниз по средней линии живота.

Симптомом поколачивания (симптомом Пастернацкого) называют появление болей при поколачивании поясничной области. Он расценивается как отрицательный, слабopоложительный, положительный и резко положительный (при выраженной болезненности).

Методика: левую руку врач кладет на область XII ребра поочередно справа и слева от позвоночника и ребром ладони (или кончиками согнутых пальцев) правой руки наносит по ней короткие, несильные удары. Определяют обычно в положении стоя или сидя. При поколачивании поясничной области могут появиться свежие эритроциты в моче (истинный симптом Пастернацкого).

Лабораторные методы исследования

Методика сбора мочи у детей грудного возраста следующая: у мальчиков — с помощью пробирки с широким горлышком, куда вводится половой член; пробирка прикрепляется к коже лобка полосками лейкопластыря. У девочек — с помощью резинового круга, под отверстие которого подставляется тарелка. Перед взятием мочи ребенка необходимо подмыть. Анализ включает в себя определение ряда показателей: цвета, прозрачности, реакции, удельного веса, содержания белка и ферментных элементов.

ОСНОВНЫЕ МОЧЕВЫЕ СИНДРОМЫ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПОЧЕК

Протеинурия — выделение белка с мочой более 0,033 г/л — различают внепочечную (ортостатическую, у спортсменов, после пальпации почек) и почечную протеинурию, обусловленную воспалительными заболеваниями почек и мочевых путей.

Выделение большого количества эпителиальных клеток отмечается при гиповитаминозе "А" и воспалительных заболеваниях почек и мочевыводящих путей.

Пиурия (гной в моче) обнаруживается при обычной микроскопии мочи: более 5-6 лейкоцитов у мальчиков и более 10-15 у девочек, превышение содержания лейкоцитов по сравнению с нормой по методу Каковского-Аддиса, Нечипоренко, Амбурже. Пиурия наблюдается при инфекции мочевыводящих путей, пиелонефритах, туберкулезе почек. Следует различать "псевдопиурию" при заболеваниях половых органов (вульвитах, вагинитах, фимозах, простатитах). Для дифференциальной диагностики используют "трехстаканную пробу" — больной мочится в 3 стакана; появление лейкоцитов в первой порции мочи говорит о воспалении нижнего отрезка мочевого тракта; одинаковое количество во всех стаканах — о почечно-лоханочном происхождении лейкоцитов; присутствие лейкоцитов только в третьей порции — о заболевании мочевого пузыря.

Цилиндрурия — появление в осадке мочи цилиндров, которые

образуются только в паренхиме почек.

Они образуются при прохождении белка через почечные канальцы и по форме напоминают их слепки. Появление в осадке мочи гиалиновых и зернистых цилиндров свидетельствует о почечном происхождении наблюдаемой при этом протеинурии; восковидные – о тяжелых дистрофических поражениях почек. Кровяные цилиндры свидетельствуют о почечном происхождении гематурии.

Гематурия – выделение с мочой крови (выявление в моче 2-3 эритроцитов в поле зрения при обычной микроскопии и превышение показателей по пробам Каковского-Аддиса, Нечипоренко, Амбурже). Гематурия своим происхождением может быть обязательна как почкам (гломерулонефрит), так и различным отделам мочевого тракта (при опухолях, продвижении камня). Для уточнения диагноза проводится "трехстаканная проба", с помощью которой, как и в случае с пиурией, устанавливается источник гематурии.

ИЗМЕНЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА МОЧИ:

Полиурия – увеличение количества выделенной мочи по сравнению с возрастной нормой в 2 раза – при введении большого количества жидкости, при сахарном и несахарном диабете, в период спадения отеков; компенсаторная полиурия при хронической почечной недостаточности.

Олигурия – уменьшение количества суточной мочи – отмечается при недостаточном вводе жидкости, рвоте и поносе, в период декомпенсации сердечно-сосудистых заболеваний, острой почечной недостаточности вследствие нарушения почечного кровообращения.

Анурия – отсутствие мочи или суточное количество выделяемой мочи менее 1/15 нормы – отмечается при острой почечной недостаточности.

ИЗМЕНЕНИЕ УДЕЛЬНОГО ВЕСА МОЧИ:

Гипостенурия – низкий удельный вес мочи (1002-1005) – отмечается при обильном питье, отхождении отеков, несахарном диабете, хронической почечной недостаточности.

Изостенурия – удельный вес мочи равен удельному весу плазмы крови (1010-1012) – характерна для почечной недостаточности.

Высокий удельный вес мочи (1030 и более) отмечается при ограниченном поступлении жидкости, сахарном диабете.

Поллакиурия – учащенное мочеиспускание – отмечается при охлаждении ребенка, циститах, воспалении мочевого пузыря, наличии камней в мочевом пузыре.

Дизурия – болезненное мочеиспускание – отмечается при циститах (в конце мочеиспускания), уретритах (во время мочеиспускания).

Энурез – недержание мочи у детей старше 3-х лет, в основном в ночное время – отмечается при чрезмерной возбудимости детей, заболевании мочевых путей, поражении спинного мозга, отставании в психическом развитии, глистной инвазии.

Уремия (азотемическая) – задержка в организме азотистых шлаков – происходит в результате тотальной недостаточности функции почек. Различают острую и хроническую почечную недостаточность.

Острая почечная недостаточность (ОПН) – может возникнуть при остром гломерулонефрите и пиелонефрите, встречается как синдром различных заболеваний: травме, сепсисе, гемолитической болезни, отравлении солями тяжелых металлов, переливании несовместимой крови.

Хроническая почечная недостаточность (ХПН) – необоримое нарушение почечных функций, связанное с инволюцией прогрессирующих почечных заболеваний (врожденных – синдром Альпорта, нефропатия; приобретенных – гломерулонефрит, пиелонефрит), а также при таких системных заболеваниях, как системная красная волчанка и др. Клинически ОПН проявляется головной болью, тошнотой, рвотой, нарушением ритма дыхания, судорогами и нарушением функции почек.

Количественное исследование мочевого осадка. При исследовании мочи по Нечипоренко производят подсчет форменных элементов и цилиндров в центрифугированном осадке 10 мл разовой порции мочи. У здорового человека при пользовании этим методом определяют до 2000 лейкоцитов и 100 эритроцитов.

По методу Каковского-Аддиса производят подсчет форменных элементов в моче, собранной за сутки. У здорового человека за сутки выделяется 1-1,5 млн. эритроцитов, 2-2,5 млн. лейкоцитов и 100 тыс. цилиндров.

По методу Амбурже производят подсчет форменных элементов в моче, выделенных за 1 минуту. У здоровых людей по этой методике количество лейкоцитов не превышает 2000, а эритроцитов — 1000.

Функциональные пробы: проба Зимницкого основана на исследовании определенных порций мочи, выделенных при произвольном мочеиспускании каждые 3 часа. Показателем нормальной реакции почек является превышение дневного диуреза над ночным (2/3-3/4 суточной мочи выделяется днем); выделение почками не менее 80% введенной жидкости.

Определение клубочковой фильтрации проводится с использованием коэффициентов очищения от чуждого креатинина, который фильтруется в клубочках, почти не подвергаясь реабсорбции. Коэффициент очищения выражается в мл в 1 минуту и соответствует объему плазмы, очищенной почками от данного вещества в единицу времени:

$C = I \cdot u / P$, где P - концентрация данного вещества в плазме крови, I — в моче, u — минутный диурез. Клиренс здорового человека составляет 100+/-20 мл/мин.

Инструментальные методы исследования

Метод исследования	Цель
УЗИ	Позволяет оценить размеры, форму, положение, структуру почек, почечный кровоток, функциональное состояние почек, состояние мочевого пузыря, выявить камни в мочевой системе, отеки в полостях тела
Экскреторная урография	Позволяет оценить анатомическое и функциональное состояния почек и мочевых

	путей, уродинамику, осуществить контроль за динамикой патологического процесса
Радиоизотопная нефрография	Позволяет оценить почечный кровоток, секреторную функцию почечных канальцев и уродинамику верхних мочевых путей
Нефросцинтиграфия: динамическая статическая	Позволяет определить форму, размеры и положение почек, оценить количество функционирующей паренхимы, функциональную активность ее различных участков. Позволяет выявить объемные образования в паренхиме почек
Ангиография почечных артерий	Позволяет оценить почечный кровоток и состояние почек при их гипоплазии, сморщивании, наличии кисты или опухоли
Пункционная биопсия почки	Для уточнения морфологического варианта изменений в почках
Микционная цистоуретрография	Позволяет оценить анатомическое и функциональное состояние мочевого пузыря, мочеиспускательного канала, при этом можно выявить пузырно-мочеточниковый рефлюкс (рис. 10-16)
Цистоскопия	Для оценки состояния слизистой оболочки мочевого пузыря, анатомического расположения и состояния мочеточников
Цистометрия и урофлоуметрия	С целью исследования уродинамики нижних мочевых путей

ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ РЕБЕНКА

У мальчиков яички к моменту рождения опущены в мошонку, при охлаждении ребенка яички могут подтягиваться вверх. Половой член небольших размеров, крайняя плоть заходит за головку члена, листки крайней плоти сращены; к 5-10 годам головка полового члена освобождается от спаек листков крайней плоти. Предстательная железа имеет форму шара у детей раннего возраста, к 14 годам уплощается и затем приобретает сердцевидную форму. Непосредственное исследование наружных половых органов мальчиков проводят путем осмотра и ощупывания. Отсутствие одного яичка называется монорхизмом, двух – крипторхизмом. При накоплении экссудата в оболочках яичка развивается водянка яичка (гидроцеле), которую необходимо отличать от пахово-мошоночной грыжи по признаку просвечиваемости на свет (грыжа, в отличие от гидроцеле, не просвечивает) и вправляемости в паховый канал (водяночная опухоль не вправляется). При некоторых инфекциях (эпидемический паротит, туберкулез и др.) в яичках и придатках могут наблюдаться воспалительные процессы – орхит. Воспаление крайней плоти вследствие скопления смегмы называется баланитом-баланопоститом. Сдавление и отек головки полового члена при смещении крайней плоти за головку члена называется парафимозом.

У доношенных девочек Большие половые губы прикрывают малые; влагалище у месячной девочки имеет длину 2 см, у 10-летней – 4-4,5 см, у 13-летней – 6-7 см; матка имеет длину 3-3,5 см, к 15-16 годам достигает размеров взрослой женщины.

Исследование внутренних половых органов у девочек проводят методом гинекологического обследования (см. методику исследования эндокринных желез). Яичники к моменту рождения сформированы, граафовы пузырьки зрелы. Установление правильной овуляции наступает к моменту полового созревания.

У здоровых новорожденных детей может отмечаться набухание молочных желез и выделение молозива (у детей обоих полов), отек мошонки у мальчиков, покраснение и отечность малых и больших половых губ у девочек с выделением слизи и примесью крови за счет проникновения в организм ребенка половых гормонов матери через плаценту.

Из патологии половых органов девочек могут отмечаться: вульвовагинит – катар наружных половых органов как осложнение ряда инфекционных заболеваний (корь, скарлатина и др.), вследствие механического раздражения (глисты) или гонококковой этиологии; оофорит – воспаление яичников у девочек в препубертатном и пубертатном периодах.

САМОКОНТРОЛЬ СТЕПЕНИ УСВОЕНИЯ МАТЕРИАЛА

ЗАДАЧА №1. Ребенку 10 лет. Заболевание началось с появления слабости, снижения аппетита, повышения температуры до 38°; 8 дней назад ребенок перенес ОРЗ. Жалуется на головную боль, тошноту, была однократная рвота. Состояние средней тяжести. Кожа бледная, пастозность лица, над легкими везикулярное дыхание, сердечные тоны приглушены, систолический шум на верхушке. А/Д - 130/70 мм рт. ст. Зев – миндалины разрыхлены, гипертрофированы. Живот мягкий, симптом Пастернацкого отрицательный с обеих сторон. Мочится мало, безболезненно, моча темного цвета. При микроскопии выявлены эритроциты 20-25 в поле зрения, лейкоциты 5-10, цилиндры гиалиновые единичные, белок 0,33.

1. Какому заболеванию почек соответствует данный симптомокомплекс и на основании каких клинических данных выставлен диагноз?
2. С какими заболеваниями следует провести дифференциальный диагноз?
3. С чем связано повышение артериального давления при этом заболевании?

ЗАДАЧА №2. Девочке 4 года. Заболевание началось с вялости, снижения аппетита на фоне катаральных явлений со стороны носоглотки. Возможны схваткообразные боли в животе. Состояние средней тяжести. Девочка бледная, синяки под глазами, температура 38,5°. Была однократная рвота. Со стороны легких и сердца - без особенностей. При пальпации живота отмечается разлитая болезненность, симптом Пастернацкого положительный. Отмечается никтурия. Моча мутная, белок 0,99, лейкоцитов 30-40 в поле зрения, эритроцитов 10-15.

1. Какому заболеванию почек соответствует данный симптомокомплекс?
2. Какие дополнительные лабораторные методы исследования позволят подтвердить диагноз?
3. С какими заболеваниями необходимо провести дифференциальный диагноз?

ПРИЛОЖЕНИЕ

НОРМАТИВЫ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА

(Возрастно-половые нормативы развития детей

Таблицы оценки физического развития детей раннего возраста

Длина тела (рост) мальчиков, см

Возраст	Центили						
	3	10	25	50	75	90	97
0	46,5	48,0	49,8	51,3	52,3	53,5	55,0
1 мес.	49,5	51,2	52,7	54,5	55,6	56,5	57,3
2 мес.	52,6	53,8	55,3	57,3	58,2	59,4	60,9
3 мес.	55,3	56,5	58,1	60,0	60,9	62,0	63,8
4 мес.	57,5	58,7	60,6	62,0	63,1	64,5	66,3
5 мес.	59,9	61,1	62,3	64,3	65,6	67,0	68,9
6 мес.	61,7	63,0	64,8	66,1	67,7	69,0	71,2
7 мес.	63,8	65,1	66,3	68,0	69,8	71,1	73,5
8 мес.	65,5	66,8	68,1	70,0	71,3	73,1	75,3
9 мес.	67,3	68,2	69,8	71,3	73,2	75,1	78,8
10 мес.	68,8	69,1	71,2	73,0	75,1	76,9	78,8
11 мес.	70,1	71,3	72,6	74,3	76,2	78,0	80,3
12 мес.	71,2	72,3	74,0	75,5	77,3	79,7	81,7
15 мес.	74,8	75,9	77,1	79,0	81,0	83,0	85,3
18 мес.	76,9	78,4	79,8	81,7	83,9	85,9	89,4
21 мес.	79,3	80,8	82,3	84,3	86,5	88,3	91,2
2 года	81,3	83,0	84,5	86,8	89,0	90,8	94,0
27 мес.	83,0	84,9	86,8	88,7	91,3	93,9	96,8
30 мес.	84,5	87,0	89,0	91,3	93,7	95,5	99,0
33 мес.	86,3	88,8	91,3	93,5	96,0	98,1	101,2
3 года	88,0	90,0	92,3	96,0	99,8	102,0	104,5
3,5 года	90,3	92,6	95,0	99,1	102,5	105,0	107,5
4 года	93,2	95,5	98,3	102,0	105,5	108,0	110,6
4,5 года	96,0	98,3	101,2	105,1	108,6	111,0	113,6
5 лет	98,9	101,5	104,4	108,3	112,0	114,5	117,0
5,5 лет	101,8	104,7	107,8	111,5	115,1	118,0	120,6
6 лет	105,0	107,7	110,9	115,0	118,7	121,1	123,8
6,5 года	108,0	110,8	113,8	118,2	121,8	124,6	127,2
7 лет	111,0	113,6	116,8	121,2	125,0	128,0	130,6
8 лет	116,3	119,0	122,1	126,9	130,8	134,5	137,0
9 лет	121,5	124,7	125,6	133,4	136,3	140,3	143,0
10 лет	126,3	129,4	133,0	137,8	142,0	146,7	149,2
11 лет	131,3	134,5	138,5	143,2	148,3	152,9	156,2
12 лет	136,2	140,0	143,6	149,2	154,5	159,5	163,5

Возраст	Центили						
	3	10	25	50	75	90	97
13 лет	141,8	145,7	149,8	154,8	160,6	166,0	170,7
14 лет	148,3	152,3	156,2	161,2	167,7	172,0	176,7
15 лет	154,6	158,6	162,5	166,8	173,5	177,6	181,6
16 лет	158,8	163,2	166,8	173,3	177,8	182,0	186,3
17 лет	162,8	166,6	171,6	177,3	181,6	186,0	188,5

Длина тела (рост) девочек, см

Возраст	Центили						
	3	10	25	50	75	90	97
0	45,8	47,5	49,8	50,7	52,0	53,1	53,9
1 мес.	48,5	50,3	52,1	53,5	55,0	56,1	57,3
2 мес.	51,2	53,3	55,2	56,8	58,0	59,3	60,6
3 мес.	54,0	56,2	57,6	59,3	60,7	61,8	63,6
4 мес.	56,7	58,4	60,0	61,2	62,8	64,0	65,7
5 мес.	59,1	60,8	62,0	63,8	65,1	66,0	68,0
6 мес.	60,8	62,5	64,1	65,5	67,1	68,8	70,0
7 мес.	62,7	64,1	65,9	67,5	69,2	70,4	71,9
8 мес.	64,5	66,0	67,5	69,0	70,5	72,5	73,7
9 мес.	66,0	67,5	69,1	70,2	72,0	74,1	75,5
10 мес.	67,5	69,0	70,3	71,9	73,2	75,3	76,8
11 мес.	68,9	70,1	71,5	73,0	74,7	76,5	78,1
12 мес.	70,1	71,4	72,8	74,1	75,8	78,0	79,6
15 мес.	72,9	74,5	76,0	77,1	79,1	81,5	83,4
18 мес.	75,8	77,1	78,9	79,9	82,1	84,5	86,8
21 мес.	78,0	79,5	81,2	82,9	84,5	87,5	89,5
24 мес.	80,1	81,7	83,3	85,2	87,5	90,1	92,5
27 мес.	82,0	83,5	85,4	87,4	90,1	92,4	95,0
30 мес.	83,8	85,7	87,7	89,8	92,3	95,0	97,3
33 мес.	85,8	87,6	89,8	91,7	94,8	97,0	99,7
3 года	89,0	90,8	93,0	95,5	98,1	100,7	103,1
3,5 года	91,3	93,5	95,6	98,5	101,4	103,5	106,0
4 года	94,0		98,5	101,5	104,1	106,9	109,7
4,5 года	96,8	99,3	101,5	104,4	107,4	110,5	113,2
5 лет	99,9	102,5	104,7	107,5	110,7	113,6	116,7
5,5 лет	102,5	105,2	108,0	110,7	114,3	117,0	120,0
6 лет	105,3	108,0	110,9	114,1	118,0	120,6	124,0
6,5 года	108,1	110,5	114,0	117,6	121,3	124,2	127,5
7 лет	111,1	113,6	116,9	120,8	124,8	128,0	131,3
8 лет	116,5	119,3	123,4	127,2	131,0	134,3	137,7
9 лет	122,0	124,8	128,4	132,8	137,0	140,5	144,8

Возраст	Центили						
	3	10	25	50	75	90	97
10 лет	127,0	130,5	134,3	139,0	142,9	146,7	151,0
11 лет	131,8	136,2	140,2	145,3	148,8	153,2	157,7
12 лет	137,6	142,2	145,9	150,4	154,2	159,2	163,2
13 лет	143,0	148,3	151,8	155,5	159,8	163,7	168,0
14 лет	147,8	152,6	155,4	159,0	163,6	167,7	171,2
15 лет	150,7	154,4	157,2	161,2	166,0	169,2	173,4
16 лет	151,6	155,2	158,0	162,5	166,8	170,2	173,8
17 лет	152,2	155,8	158,6	162,8	169,2	170,4	174,2

Масса тела мальчиков, кг

Возраст	Центили						
	3	10	25	50	75	90	97
0	2,7	2,9	3,1	3,4	3,7	3,9	4,2
1 мес.	3,3	3,6	4,0	4,3	4,7	5,1	5,4
2 мес.	3,9	4,2	4,6	5,1	5,6	6,0	6,4
3 мес.	4,5	4,9	5,3	5,8	6,4	7,0	7,3
4 мес.	5,1	5,5	6,0	6,5	7,2	7,6	8,1
5 мес.	5,6	6,1	6,5	7,1	7,8	8,3	8,8
6 мес.	6,1	6,6	7,1	7,6	8,4	9,0	9,4
7 мес.	6,6	7,1	7,6	8,2	8,9	9,5	9,9
8 мес.	7,1	7,5	8,0	8,6	9,4	10,0	10,5
9 мес.	7,5	7,9	8,4	9,1	9,8	10,5	11,0
10 мес.	7,9	8,3	8,8	9,5	10,3	10,9	11,4
11 мес.	8,2	8,6	9,1	9,8	10,6	11,2	11,8
12 мес.	8,1	8,9	9,4	10,0	10,9	11,6	12,1
15 мес.	9,2	9,6	10,1	10,8	11,7	12,4	13,0
18 мес.	9,7	10,2	10,7	11,3	12,4	13,0	13,7
21 мес.	10,2	10,6	11,2	12,0	12,9	13,6	14,3
24 мес.	10,6	11,0	11,7	12,6	13,5	14,2	15,0
27 мес.	11,0	11,5	12,2	13,1	14,1	14,8	15,6
30 мес.	11,4	11,9	12,6	13,7	14,6	15,4	16,1
33 мес.	11,6	12,3	13,1	14,2	15,2	16,0	16,8
3 года	12,1	12,8	13,8	14,8	16,0	16,9	17,1
3,5 года	12,7	13,5	14,3	15,6	16,8	17,9	18,8
4 года	13,4	14,2	15,1	16,4	17,8	19,4	20,3
4,5 года	14,0	14,9	15,9	17,2	18,8	20,3	21,6
5 лет	14,8	15,7	16,8	18,3	20,0	21,7	23,4
5,5 лет	15,5	16,6	17,7	19,3	21,3	23,2	24,9
6 лет	16,3	17,5	18,8	20,4	22,6	24,7	26,7
6,5 года	17,2	18,6	19,9	21,6	23,9	26,3	28,8

Возраст	Центили						
	3	10	25	50	75	90	97
7 лет	18,0	19,5	21,0	22,9	25,4	28,0	30,8
8 лет	20,0	21,5	23,3	25,5	28,3	31,4	35,5
9 лет	21,9	23,5	25,6	28,1	31,5	35,1	39,1
10 лет	23,9	25,6	28,2	31,4	35,1	39,7	44,7
11 лет	26,0	28,0	31,0	34,9	39,9	44,9	51,5
12 лет	28,2	30,7	34,4	38,8	45,1	50,6	58,7
13 лет	30,9	33,8	38,0	43,4	50,6	56,8	66,0
14 лет	34,3	38,0	42,8	48,8	56,6	63,4	73,2
15 лет	38,7	43,0	48,3	54,8	62,8	70,0	80,1
16 лет	44,0	48,3	54,0	61,0	69,6	76,5	84,7
17 лет	49,3	54,6	59,8	66,3	74,0	80,1	87,8

Масса тела девочек, кг

Возраст	Центили						
	3	10	25	50	75	90	97
0	2,6	2,8	3,0	3,3	3,7	3,9	4,1
1 мес.	3,3	3,6	3,8	4,2	4,5	4,7	5,1
2 мес.	3,8	4,2	4,5	4,8	5,2	5,5	5,9
3 мес.	4,4	4,8	5,2	5,5	5,9	6,3	6,7
4 мес.	5,0	5,4	5,8	6,2	6,6	7,0	7,5
5 мес.	5,5	5,9	6,3	6,7	7,2	7,7	8,1
6 мес.	5,9	6,3	6,8	7,3	7,8	8,3	8,7
7 мес.	6,4	6,8	7,3	7,7	8,4	8,9	9,3
8 мес.	6,7	7,2	7,6	8,2	8,8	9,3	9,7
9 мес.	7,1	7,5	8,0	8,6	9,2	9,7	10,1
10 мес.	7,4	7,9	8,4	9,0	9,6	10,1	10,5
11 мес.	7,7	8,3	8,7	9,3	9,9	10,5	10,9
12 мес.	8,0	8,5	9,0	9,6	10,2	10,8	11
15 мес.	8,6	9,2		10,	10,9	11,5	12,1
18 мес.	9,2	9,8	10,3	10,	11,5	12,2	12,8
21 мес.	9,7	10,3	10,6	11,0	12,2	12,8	13,4
2 года	10,2	10,8	11,3	12,0	12,8	13,5	14,1
27 мес.	10,6	11,2	11,7	12,0	13,3	14,2	14,8
30 мес.	11,0	11,6	12,3	13,0	13,9	14,8	15,5
33 мес.	11,5	12,1	12,7	14,0	14,5	15,4	16,3
3 года	11,7	12,5	13,3	13,0	15,5	16,5	17,6
3,5 года	12,3	13,4	14,0	15,0	16,4	17,7	18,6
4 года	13,0	14,0	14,8	15,0	17,6	18,9	20,0
4,5 года	13,9	14,8	15,8	16,0	18,5	20,3	21,5
5 лет	14,7	15,7	16,6	18,0	19,7	21,6	23,2

Возраст	Центили						
	3	10	25	50	75	90	97
5,5 лет	15,5	16,6	17,7	19,0	21,1	23,1	25,1
6 лет	16,3	17,4	18,7	20,0	22,5	24,8	27,1
6,5 года	17,1	18,3	19,7	21,0	23,8	26,5	29,3
7 лет	17,9	19,4	20,6	22,0	25,3	28,3	31,6
8 лет	20,0	21,4	23,0	25,0	28,5	32,1	36,3
9 лет	21,9	23,4	25,5	28,0	32,0	36,3	41,0
10 лет	22,7	25,0	27,7	30,0	34,9	39,8	47,4
11 лет	24,9	27,8	30,7	34,0	38,9	44,6	55,2
12 лет	27,8	31,8	36,0	40,0	45,4	51,8	63,4
13 лет	32,0	38,7	43,0	47,0	52,5	59,0	69,0
14 лет	37,6	43,8	48,2	52,0	58,0	64,0	72,2
15 лет	42,0	46,8	50,6	55,0	60,4	66,5	74,9
16 лет	45,2	48,4	51,8	56,0	61,3	67,6	75,6
17 лет	46,2	49,2	52,9	57,0	61,9	68,0	76,0

Сроки прорезывания молочных зубов

Возраст	Зубная формула
6-7 месяцев	$\frac{\quad}{11}$
8-9 месяцев	$\frac{11}{11}$
10 месяцев	$\frac{2112}{2112}$
12 месяцев	$\frac{2112}{2112}$
12-15 месяцев	$\frac{321123}{321123}$
18-20 месяцев	$\frac{43211234}{43211234}$
20-30 месяцев	$\frac{5432112345}{5432112345}$

Сроки прорезывания постоянных зубов

Возраст в годах	Мальчики	Девочки
5,5	от 0 до 3	от 0 до 5
6,0	от 1 до 5	от 1 до 6
6,5	от 3 до 8	от 3 до 9
7,0	от 5 до 10	от 6 до 11
7,5	от 8 до 12	от 8 до 13
8,0	от 8 до 14	от 11 до 14
8,5	от 11 до 17	от 12 до 17
9,0	от 12 до 17	от 12 до 18
9,5	от 12 до 18	от 13 до 19
10,0	от 14 до 21	от 15 до 22
10,5	от 15 до 22	от 16 до 24
11,0	от 16 до 24	от 18 до 25
11,5	от 18 до 26	от 21 до 27
12,0	от 21 до 27	от 22 до 28
12,5	от 25 до 29	от 26 до 29

Сроки появления ядер окостенения фаланг и эпифизов рук

Кости	Мальчики		Девочки	
	Средний возраст	Стандартное отклонение	Средний возраст	Стандартное отклонение
Головчатая	2 мес.	2 мес.		2 мес.
Крючковатая	3 мес.	2 мес.	2 мес.	2 мес.
Эпифиз лучевой кости	1 год 1 мес.	5 мес.	10 мес.	4 мес.
Проксимальная фаланга	1 год 4 мес.	4 мес.	11 мес.	4 мес.
	1 год 4 мес.	4 мес.	10 мес.	3 мес.
	1 год 5 мес.	5 мес.	11 мес.	3 мес.
Дистальная фаланга	1 год 7 мес.	7 мес.	1 год	4 мес.
Пястная кость	1 год 6 мес.	5 мес.	1 год	3 мес.
	1 год 8 мес.	5 мес.	1 год 1 мес.	3 мес.
Проксимальная фаланга	1 год 9 мес.	5 мес.	1 год 2 мес.	4 мес.
Пястная кость	1 год 11 мес.	6 мес.	1 год 3 мес.	4 мес.
Средняя фаланга	2 года	6 мес.	1 год 3 мес.	5 мес.

	2 года	6 мес.	1 год 3 мес.	5 мес.
	2 года 2 мес.	6 мес.	1 год 4 мес.	5 мес.
Пястная кость	2 года 2 мес.	7 мес.	1 год 5 мес.	5 мес.
Дистальная фаланга	2 года 4 мес.	6 мес.	1 год 6 мес.	1 год 3 мес.
	2 года 4 мес.	6 мес.	1 год 6 мес.	4 мес.
Трехгранная кость	2 года 6 мес.	1 год 4 мес.	1 год 9 мес.	1 год 2 мес.
Эпифиз большого пальца	2 года 8 мес.	9 мес.	1 год 6 мес.	5 мес.
Проксимальная фаланга	2 года 8 мес.	7 мес.	1 год 8 мес.	5 мес.
Дистальная фаланга	3 года 1 мес.	8 мес.	1 год 11 мес.	6 мес.
Средняя фаланга	3 года 3 мес.	10 мес.	1 год 10 мес.	7 мес.
Полулунная кость	3 года 6 мес.	1 год 7 мес.	1 год 2 мес.	1 год 1 мес.
Многоугольные кости				
Большая	5 лет 7 мес.	1 год 7 мес.	3 года 10 мес.	1 год 2 мес.
Малая	5 лет 9 мес.	1 год 3 мес.	4 года 11 мес.	1 год
Ладьевидная	5 лет 6 мес.	1 год 3 мес.	4 года 3 мес.	1 год
Эпифиз лучевой кости	6 лет 10 мес.	1 год 2 мес.	5 лет 9 мес.	1 год 1 мес.
Сесамовидная	12 лет 8 мес.	1 год 6 мес.	10 лет 11 мес.	1 год 1 мес.

Нижние границы легких

Линия	Справа	Слева
Средняя ключичная	VI	Нижняя граница левого легкого по среднеключичной линии отличается тем, что образует выемку для сердца и отходит от грудины на высоте ребра и круто спускается вниз
Средняя подмышечная	VII	IX

Лопаточная	IX-X	X
Паравертебральная	На уровне остистого отростка XI грудного позвонка	

Возрастные нормативы частоты дыхания у детей

Возраст	Частота дыхания в минуту
Новорожденный	40-60
1-2 месяца	35-48
1-3 года	28-35
4-6 лет	24-26
7-9 лет	21-23
10-12 лет	18-20
13-15 лет	16-18

Границы сердечной тупости при перкуссии

Граница	Возраст		
	0-1 год	2-6 лет	7-12 лет
Нижний край	II ребро	Второе межреберье	III ребро
Наружный край	1-2 см кнаружи от сосковой линии	от левой сосковой	По сосковой линии
Правый край	Правая парастеральная	Немного внутри от парастеральной линии	Середина расстояния между правой парастеральной линией и правым краем

Частота пульса

Возраст	Средняя частота	± 2 сигмы
1-й день	140	50
1-й месяц	130	45
1-е полугодие	130	45
2-е полугодие	115	40
2-й год жизни	110	40
2-4 года	105	35
5-10 лет	95	30
11-14 лет	85	30
15-18 лет	82	25

Средние величины систолического артериального давления

Возраст, годы	Пол	Центили						
		5	10	25	50	75	90	95
7	М	84	92	99	105	109	118	123
	Ж	93	95	100	105	113	116	118
8	М	92	95	98	106	ИЗ	120	124
	Ж	91	92	98	105	ИЗ	119	121
9	М	92	94	99	105	112	117	121
	Ж	92	94	102	107	113	118	121
10	М	92	95	100	106	112	120	123
	Ж	93	95	99	105	110	119	123
11	М	79	8	86	96	113	131	134
	Ж	94	96	102	107	113	121	128
12	М	73	79	90	99	118	125	137
	Ж	90	94	101	ПО	115	122	125
13	М	83	87	98	111	123	128	132
	Ж	97	99	104	ПО	118	122	126
14	М	92	95	104	113	127	133	149
	Ж	97	100	109	112	117	123	130
15	М	96	103	106	118	127	141	151
	Ж	100	101	110	112	119	127	131
16	М	102	103	ПО	118	122	135	143
	Ж	98	101	107	112	117	128	130
17	М	98	103	107	115	123	135	140
	Ж	97	99	104	111	116	121	128

Средние величины диастолического артериального давления

Возраст, годы	Пол	Центили						
		5	10	25	50	75	90	95
7	М	45	50	53	58	64	72	73
	Ж	46	49	56	62	66	71	76
8	М	44	49	54	60	66	71	75
	Ж	46	51	55	62	66	69	73
9	М	50	53	56	61	65	71	74
	Ж	48	53	57	63	67	70	73
10	М	49	52	55	62	67	71	74
	Ж	47	51	56	61	66	71	75
11	М	26	30	40	49	72	81	86
	Ж	47	49	56	61	67	73	75
12	М	21	31	41	50	73	82	86
	Ж	46	50	56	62	69	73	78

Возраст, годы	Пол	Центили						
		5	10	25	50	75	90	95
13	М	33	39	47	64	77	84	87
	Ж	46	50	57	65	72	77	82
14	М	40	46	57	70	81	87	92
	Ж	50	54	60	67	71	75	77
15	М	49	55	65	75	81	90	98
	Ж	57	58	63	68	73	77	79
16	М	53	58	66	71	76	83	84
	Ж	54	57	63	68	73	78	82
17	М	55	57	64	71	75	83	83
	Ж	56	57	61	68	72	75	79

Стадии развития вторичных половых признаков у девочек

Показатели		Стадия
А. Развитие молочной железы		
1	Железы не выделяются над грудной поверхностью	MaO
2	Железы несколько выделяются, околососковый кружок вместе с соском образуют единый конус	Ma1
3	Железы значительно выделяются, вместе с соском и околососковым кружком имеют форму конуса	Ma2
4	Тело железы принимает округлую форму, соски приподнимаются над околососковым кружком	Ma3
Б. Оволосение лобка		
1	Отсутствие волос	PO
2	Единичные волосы	P1
3	Волосы на центральном участке лобка редкие, длинные	P2
4	Волосы на всем треугольнике лобка длинные	P3
В. Развитие волос в подмышечной впадине		
1	Отсутствие волос	AxO
2	Единичные волосы	Ax1
3	Волосы редкие на центральном участке впадины	Ax2
4	Волосы густые, вьющиеся по всей впадине	Ax3
Г. Становление менструальной функции		
1	Отсутствие менструаций	MeO
2	1-2 менструации к моменту осмотра	Me1
3	Нерегулярные менструации	Me2
4	Регулярные менструации	Me3

Стадии развития вторичных половых признаков у девочек

Показатели		Стадия
А. Оволосение подмышечной впадины		
1	Отсутствие волос	AxO
2	Единичные волосы	Ax1
3	Редкие волосы на центральном участке	Ax2
4	Густые прямые волосы по всей впадине	Ax3
5	Густые вьющиеся волосы по всей впадине	Ax4
Б. Оволосение лобка		
1	Отсутствие волос	P0
2	Единичные волосы	P1
3	Редкие волосы в центральной части	P2
4	Густые прямые волосы, неравномерно по всей поверхности лобка, без четких границ	P3
5	Густые вьющиеся волосы, равномерно по всей поверхности лобка в виде треугольника	P4
6	Густые вьющиеся волосы, распространяющиеся на внутреннюю поверхность бедер	P5
В. Рост щитовидного хряща		
1	Отсутствие признаков роста	L0
2	Начинающееся выпячивание хряща	L1
3	Отчетливое выпячивание хряща	L2
Г. Изменение тембра голоса		
1	Детский голос	V0
2	Мутация (ломка) голоса	V1
3	Мужской тембр голоса	V2
Д. Оволосение лица		
1	Отсутствие оволосения	F0
2	Начинающееся оволосение над верхней губой	F1
3	Жесткие волосы над верхней губой и появление волос на подбородке	F2
4	Распространенное оволосение над верхней губой и на подбородке с тенденцией к слиянию, начало роста	F3
5	Слияние зон роста над губой и в области подбородка, выраженный рост бакенбардов	F4
6	Слияние всех зон оволосения лица	F5

АНАЛИЗЫ

Показатели общего анализа крови (расшифровка показателей автоматического анализатора)

WBC	Число лейкоцитов, $10^9/\text{л}$
NE %	Нейтрофилы, %
LYMF	Лимфоциты, %
MO%	Моноциты, %
EO%	Эозинофилы, %
BA%	Базофилы, %
NE#	Нейтрофилы, абсолютное число
LYMF#	Лимфоциты, абсолютное число
MO#	Моноциты, абсолютное число
EO#	Эозинофилы, абсолютное число
BA#	Базофилы, абсолютное число
RBC	Число эритроцитов, $10^{12}/\text{л}$
HGB	Гемоглобин, g/l
HCT	Гематокрит
MCV	Средний объем эритроцита (fl)
MCH	Среднее содержание гемоглобина в эритроците (pg)
MCHC	Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (g/l)
RDV	Коэффициент варируемости эритроцитов по объему, %
PLT	Число тромбоцитов, $10^9/\text{л}$
MPV	Средний объем тромбоцита
PCT	Тромбоцит
PDV	Коэффициент варируемости тромбоцитов по объему, %

Расшифровка показателей мочи

GLU	Глюкоза, моль/л
PRO	Белок, г/л
BIL	Билирубин, моль/л
URO	Уробилин, моль/л
PH	Показатель pH
SG	Удельный вес
BLD	Эритроциты (кровь), мг/л
KET	Кетоновые тела, моль/л
NIT	Нитриты
LEU	Лейкоциты – число в мкл (норма от NEG до 25)
TURB	Служебная отметка для прибора (в анализе не пишется)
COLOUR	Служебная отметка для прибора (в анализе не пишется)

**Основные биохимические показатели сыворотки крови,
определяемые на биохимических анализаторах**

TP	Общие белок
ALB	Альбумин
CREA	Креатинин
UREA	Мочевина
URIC	Мочевая кислота
CHOL	Холестерин
TG	Триглицериды
TBIL	Билирубин общий
DBIL	Билирубин прямой (конъюгированный)
ALT	Аланинаминотрансфераза (АЛТ)
AST	Аспартатаминотрансфераза (АСТ)
CK	Креатинфосфокиназа (КФК)
LDG	Лактатдегидрогеназа (ЛДГ)
GGT	Гамма-глутамилтрансфераза (гамма-ГТ)
ALP	Фосфатаза щелочная
AMY	Амилаза
CHE	Холинэстераза
GLU	Глюкоза
CERP	Церулоплазмин
NA	Натрий
K	Калий
CA	Кальций общий
MG	Магний
PO4	Фосфор
CL	Хлор
FE	Железо

**Сопоставление показателей ручного и автоматического подсчета
общего анализа крови**

Автоматический подсчет	Единицы измерения	Границы нормы	Ручной подсчет
HGB - гемоглобин	г/литр	120-160	Hb
PBC - эритроциты	10 ¹² /л	3,9-5,9	Эр
HCT - гематокрит	%	36,0-48,0	Ht
MCV – средний объем эритроцита	1 мкм ³ = 1 фемтолитр (fl)	80,0-95,0	Сферический индекс (3,2-3,4)
MCH – среднее содержание гемоглобина в эритроците	Пикограммы 1 г = 1012 пикограмм	27,0-31,0	Цветовой показатель (0,85-1,0)

МСНС – средняя концентрация гемоглобина в эритроците	г/дл или г%	32,0-36,0	$\frac{Hb(г/л) \times 3}{Эр(первые\ 3\ цифры)}$
RDW – ширина кривой распределения эритроцитов по объему	Ширина гистограммы	11,5-14,5	Нет аналога
PLT – тромбоциты	10 ⁹ /л	150-400	Тромбоциты
WBC – лейкоциты	10 ⁹ /л	4,5-11,0	Лейкоциты
NEU – нейтрофилы	10 ⁹ /л %	1,8-5,5 47,0-72,0	Нейтрофилы
LYM – лимфоциты	10 ⁹ /л %	1,2-3,0 19,0-37,0	Лимфоциты
MON – моноциты	10 ⁹ /л %	0,1-0,9 3,0-11,0	Моноциты
EOS – эозинофилы	10 ⁹ /л %	0,02-0,3 0,5-5,0	Эозинофилы
BAS – базофилы	10 ⁹ /л %	0,0-0,01 0,0-1,0	Базофилы

«Клинические анализы крови». Пособие для врачей (НИИ детской гематологии, составители А.Г.Румянцев, Е.Б.Владимирская). Москва, 1999.

Количественные уровни иммуноглобулинов

	IgG (г/л)		IgA (г/л)		IgM (г/л)	
	средне е	колебани я	средне е	колебани я	средне е	колебани я
Пуповин а	10,5	5,0-18,0	0,02		0,1	0,02-0,2
1 мес.	7,0	4,0-13,0	0,05	0,02-0,2	0,2	0,05-0,2
3 мес.	4,0	2,3-8,0	0,15	0,1-0,4	0,4	0,2-0,8
6 мес.	5,0	2,5-8,5	0,25	0,1-0,4	0,6	0,2-1,0
1 год	6,0	3,0-11,0	0,5	0,3-1,0	1,2	0,5-2,0
5 лет	9,0	4,5-16,0	1,0	0,3-1,8	1,3	0,5-2,0
10 лет	10,0	5,4-16,0	1,4	0,6-2,5	1,2	0,5-1,8

Gtevans R.F. Handbook of Haematological Investigations in Children. UK, 1989.

ОСНОВНЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТКИ КРОВИ

Показатель	Единицы измерения	Новорожденные	Грудной возраст	Старше года
БЕЛКИ (сыворотка крови)				
Белок общий	г/л	47-65	41-55	62-82
Альбумины	-«-	23-46	28,5-51,1	37-52
Альфа-1-глобулин	-«-	0,9-3,2	1,7-4,4	1,0-4,0
Альфа-2-глобулин	-«-	2,4-7,2	5,1-11,0	5,0-8,0
Бета-глобулин	-«-	2,4-8,5	4,6-13,1	6,9-12,0
Гамма-глобулин	-«-	6,0-16,0	4,0-9,5	6,0-16,0
Альфа-1-антитрипсин	мг/мг	—	1,49±0,03	1,49±0,03
Альфа-2-макроглобулин	г/л	4,05-6,29	3,6-7,61	—
Бета-2-липопротеин	-«-	1,76-3,24	2,23-4,29	—
Церулоплазмин	-«-	0,030-0,17 (пуповинная кровь)	0,010-0,67	0,3-0,58
Гаптоглобин	-«-	0-0,78	0-1,98	0,3-2,0
Трансферрин	мкмоль/л	24,4-41,3	24,4-41,3	24,4-41,3
СВОБОДНЫЕ АМИНОКИСЛОТЫ (плазма крови)				
Аланин	ммоль/л	0,535	0,436	0,448
Аргинин	-«-	0,191	0,123	0,132
Аспарагиновая кислота	-«-	—	0,144	0,03
Гистидин	-«-	0,218	0,115	0,135
Глицин	-«-	0,460	0,35	0,41
Глутамин	-«-	—	—	0,51-0,57
Глутаминовая кислота	-«-	—	—	0,054-0,075
Изолейцин	-«-	0,172	0,132	0,152
Лейцин	-«-	0,19	0,18	0,183
Лизин	-«-	0,56	0,24	0,206
Метионин	-«-	0,033	0,018	0,034
Орнитин	-«-	—	0,06-0,1	0,06-0,1
Пролин	-«-	—	—	0,226
Серин	-«-	—	—	0,12-0,13
Таурин	-«-	—	0,13-0,26	0,13-0,26

Показатель	Единицы измерения	Новорожденные	Грудной возраст	Старше года
Тирозин	-«-	0,124	0,092	0,083
Треонин	-«-	0,24	0,20	0,176
Триптофан	-«-	0,081	0,036	0,059
Фенилаланин	-«-	0,133	0,095	0,115
Цистин	-«-	—	0,08-0,12	0,08-0,12
АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ВЕЩЕСТВА				
Азот остаточный (сыворотка крови)	ммоль/л	14,6-22,85	17,1-27,85	19,3-29,3
Мочевина (сыворотка крови)	-«-	2,5-4,5	3,3-5,6	4,3-6,8
Мочевая кислота (сыворотка крови)	-«-	0,14-0,29	0,14-0,21	0,17-0,41
Креатин (сыворотка крови)	-«-	0,175-0,114	0,175-0,114	0,175-0,11
Креатинин (плазма)	-«-	0,035-0,060	0,035-0,11	0,035-0,11
Азот аминокислот (плазма)	-«-	5,35-6,73	—	3,21-5,35
Аммиак (цельная кровь)	-«-	—	22,3-42,3	15,8-36,4
ФЕРМЕНТЫ (сыворотка или плазма крови)				
Фосфатаза щелочная	ИЕ/л	59	34-140	38-138
АСТ	-«-	28	24	12
АЛТ	-«-	30	23	9
Амилаза	-«-	0-1170	0-2600	172-3750
Альдолаза	-«-	0,6-12,2	2,7-7,9	0,6-6,6
Лактатдегидрогеназа	-«-	300-500	200-400	150-280
Гидроксибутират-дегидрогеназа	-«-	108-460	100-275	70-165
Креатинкиназа	-«-	до 180	до 66	до 58
Лейцинаминопептидаза	-«-	22-31	15-31	12-35
Липаза	-«-	20-160	20-160	20-160
Холинэстераза	-«-	48,3±9,23	102,3±22,5	102,3±22,5
Гаммаглобулин	-«-	до 100	до 35	до 13

Показатель	Единицы измерения	Новорожденные	Грудной возраст	Старше года
трансфераза				
Глютамат-дегидрогеназа	-«-	до 7,3	до 3,5	до 2,8
Примечание. 1 ИЕ/л – активность фермента, катализирующего превращение 1 мкмоль субстрата в 1 мин/л в стандартных условиях				
БИЛИРУБИН (сыворотка крови)				
Общий	мкмоль/л	1 сутки 23,1 2 сутки 54,2 4 сутки 90,1 6 сутки 72,0 9 сутки 53,0	3,4	13,7
Связанный с глюкуроновой кислотой (прямой)	-«-	1 сутки 8,7 2 сутки 8,7 4 сутки 7,9 6 сутки 7,7 9 сутки 8,7	0,85	3,4
Свободный (непрямой)	-«-	1 сутки 14,1 2 сутки 45,5 4 сутки 82,3 6 сутки 63,3 9 сутки 44,3	2,54	10,3
АДЕНИННУКЛЕОТИДЫ КРОВИ				
АТФ	мкмоль/л	710-808	630-750	532-670
АДФ	-«-	117-173	117-164	98-122
АМФ	-«-	0-86	0-58	4,9-8,2
ЛИПИДЫ (сыворотка крови)				
Липиды общие	г/л	1,4-4,5	4,0-6,0	4,9-8,2
Триглицериды	мкмоль/л	0,2-0,86	0,66±0,27	0,66±0,27
НЭЖК	-«-	1,2-2,2	0,6-0,9	0,3-0,6
Жирные кислоты общие	г/л	0,86±0,17	1,75±0,32	2,25-2,50
Фосфолипиды общие	мкмоль/л	0,76±0,14	1,69±0,29	2,20±0,44
Фосфатидилхолин	-«-	0,52-1,95	0,52-1,95	0,52-1,95
Сфингомиелин	-«-	0,14-0,40	0,14-0,4	0,14-0,40
Холестерин общий	-«-	1,30-2,60	1,82-4,94	3,74-6,50

Показатель	Единицы измерения	Новорожденные	Грудной возраст	Старше года
Холестерин эфирсвязанный	-«-	0,58-1,07	1,30-3,56	2,70-4,68
Холестерин свободный	-«-	0,72-1,53	0,52-1,38	1,04-1,82
ЛИПОПРОТЕИНЫ				
Альфа-	%	—	13,3-29,3	13,3-29,3
Бета-	%	—	34,6-50,3	43,3-50,3
Гамма-	%	—	29,0-46,8	29,0-46,8
ВЫСШИЕ ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ ОБЩИХ ЛИПИДОВ				
Сумма жирных кислот до С-16	%	—	—	2,0±0,6
Пальмитиновая	%	—	—	25,3±0,6
Пальмитолеиновая	%	—	—	1,7±0,06
Гептадекановая+ +гептадеценивая	%	—	—	1,8±0,06
Стеариновая	%	—	—	5,2±0,15
Олеиновая	%	—	—	26,5±0,3
Линолевая	%	—	—	29,0±0,4
Эйкозатриеновая	%	—	—	5,0±0,4
Арахидоновая	%	—	—	3,5±0,1
УГЛЕВОДЫ И ИХ МЕТАБОЛИТЫ (сыворотка крови)				
Глюкоза	мкмоль/л	1,7-4,2	3,33-5,55	3,33-5,55
Галактоза	-«-	1,1	—	—
Молочная кислота	-«-	2,0-2,4	1,3-1,8	1,0-1,7
Пировиноградная кислота	-«-	0,17-0,32	0,06-0,11	0,05-0,09
Щавелевая кислота	-«-	15,8	15,8	15,8
Яблочная кислота	-«-	34,3	34,3	34,3
Лимонная кислота (цельная кровь)	-«-	26,0-286,3 (пуповинная кровь)	67,7-156,2	62,5-130,1
Гликоген (цельная кровь)	мг/л	—	120-210	120-210

Показатель	Единицы измерения	Новорожденные	Грудной возраст	Старше года
ВАЖНЕЙШИЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КРОВИ				
Натрий (сыворотка крови)	мкмоль/л	135-155	133-142	125-143
Калий (сыворотка крови)	-«-	4,66-6,66	4,15-5,76	3,69-5,12
Калий (эритроциты)	-«-	—	74,5-87,1	77,1-87,1
Хлор (сыворотка крови)	-«-	96-107	96-107	96-107
Кальций общий (сыворотка крови)	-«-	2,25-2,45	2,50	2,87
Кальций ионизированный (сыворотка крови)	-«-	1,1-1,37	1,1-1,37	1,1-1,37
Магний (сыворотка крови)	-«-	0,66-0,95	0,66-0,95	0,78-0,99
Магний (эритроциты)	-«-	—	—	0,21-0,42
Фосфор неорганический (сыворотка крови)	-«-	1,78	1,29-2,26	0,65-1,62
Железо сывороточное	-«-	5,0-19,3	6,3-14,9	9,3-33,6
Железосвязывающая способность	-«-	17,9-62,6	53,7-71,6	53,7-62,6
Медь (сыворотка крови)	-«-	1,9-10,5	4,2-24,0	4,2-24,0
Цинк (плазма крови)	-«-	11,3-22,3	11,3-22,3	9,9-19,6
Свинец (цельная кровь)	-«-	до 1,74	до 1,74	до 1,74
Сера неорганическая (цельная кровь)	-«-	0,31-0,58	0,31-0,58	0,31-0,58
ВИТАМИНЫ				
Ретинол (А) в плазме	нмоль/л	1396	1466-1815	1361-1221
Тиамин (В-1) в цельной крови	-«-	142,3-504,0	142,3-504,0	142,3-504,0
Рибофлавин (В-2)	-«-	132,8-478,2	132,8-	132,8-

Показатель	Единицы измерения	Новорожденные	Грудной возраст	Старше года
в плазме			478,2	478,2
Пантотеновая кислота (В-5) в плазме	ммоль/л	2,7-3,1	1,6-2,1	1,6-2,1
Пиридоксин (В-6) в плазме	мг/л	25-180	25-180	25-180
Цианкобаламин (В-12) в сыворотке крови	-«- нг/л	1,3 –	– 250-550	– 250-550
Никотиновая кислота (РР) в плазме	ммоль/л	2,04-12,18	2,04-12,18	2,04-12,18
Аскорбиновая кислота (С) в плазме	мкмоль/л	28,5-57,0	28,5-57,0	28,5-57,0
Токоферол (Е) в сыворотке крови	-«-	1366	1466-1815	1361-1221
Витамин Д-3 (сыворотка)				
25-гидрокси-холекальциферол	нмоль/л	27-41	27-41	27-41
1,25-гидрокси-холекальциферол	нг/л	33	33	33
24,25-гидрокси-холекальциферол	-«-	3,3	3,3	3,3
Токоферол (Е) в сыворотке крови	мкмоль/л	1366	1466-1815	1361-1221

«Основные биохимические показатели крови у здоровых детей» (сводные данные литературы). Составитель – зав. Лабораторией клинической биохимии НИИ педиатрии НЦЗД РАМН М.И.Баканов «Медицинский научный и учебно-методический журнал» www.medic-21vek.ru № 9 (август 2002 г.).

ИССЛЕДОВАНИЕ МОЧИ

1. Общие свойства:

Цвет – от соломенно-желтого до янтарно-желтого.

Прозрачность – прозрачная.

Ацетон – отсутствует.

Удельный вес – от 1002 до 1030.

Желчные пигменты – отсутствуют.
 Реакция кислая или нейтральная.
 Уробилин (уробилиноген) – незначительное количество.
 Белок – отсутствует – 0,033 г/л.
 Сахар – отсутствует – следы.
 Индикан – незначительное количество.

Показатели варьирования количества мочи и частоты мочеиспускания у детей

Возраст	Суточное количество	Количество мочеиспусканий	Разовое количество мочи, мл
До 6 мес.	300-500	20-25	20-35
6 мес. – 1 год	300-500	15-16	24-45
1-3 года	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
9-11 лет	1520-1670	6-7	220-260
11-3 лет	1600-1900	6-7	250-270

А.В.Папаян, Н.Д.Савенкова, 1997 г.

(Цитируется по справочному руководству «Участковый педиатр», Рзанкин М.Ф., Ростов-на-Дону, 2006).

Относительная плотность мочи

Возраст	Относительная плотность
1 день жизни	1008-1018
До 6 мес.	1002-1004
6 мес. – 1 год	1006-1010
3-5 лет	1010-1020
7-8 лет	1006-1022
10-12 лет	1011-1025

А.В.Папаян, Н.Д.Савенкова, 1997 г.

(Цитируется по справочному руководству «Участковый педиатр», Рзанкин М.Ф., Ростов-на-Дону, 2006).

2. Микроскопическое исследование мочевого осадка:

Эпителиальные клетки: плоский эпителий – единичный.

Эпителий мочевых канальцев (почечный) – отсутствует.

Лейкоциты (норма) – у мальчиков до 5-7 в п/зр, у девочек до 7-10 в

п/зр.

Эритроциты – 0 – единичные в поле зрения.

Цилиндры: гиалиновые – отсутствуют, зернистые – отсутствуют, восковидные – отсутствуют.

Соли – небольшое количество уратов или оксалатов.

3. Количественное определение форменных элементов в моче

Оценка количественных мочевых проб (пределы нормальных величин)

Проба	Лейкоциты	Эритроциты	Цилиндры
Проба Аддиса – Каковского (мочу собирают в течение суток, оценивают экскрецию за сутки)	до 2.000.000	до 1.000.000	до 50.000
Проба Амбурже (мочу собирают в течение 3 ч, оценивают экскрецию за 1 мин)	до 2.000	до 1.000	до 20
Проба Нечипоренко (используют порцию утренней свежевыпущенной мочи, полученной из средней струи, оценивают экскрецию в 1 мл)	Девочки – до 4000 Мальчики – до 2000	до 1.000	

М.В.Эрман, 1997

(Цитируется по справочному руководству «Участковый педиатр», Рзанкин М.Ф., Ростов-на-Дону, 2006).

Никтурия – увеличение ночного диуреза по отношению к дневному в норме соотношение 3:1.

Изостенурия – постоянный удельный вес мочи.

Гипостенурия – уменьшение удельного веса мочи.

Гиперстенурия – увеличение удельного веса мочи.

На каждые 0,4 % белка в моче удельный вес увеличивается на 0,001.

На каждый 1 % сахара удельный вес мочи увеличивается на 0,04.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЧИ

Показатель	Единицы измерения	Новорожденные	Грудной возраст	Старше года
Азотсодержащие вещества				
Азот общий	ммоль/сут	30	200	700
Мочевина	-«-	следы	80	300
Мочевая кислота	-«-	0,2	1,2	3,5
Азот аммиака	-«-	следы	2	35
Азот аминокислот	-«-	0,7	4,3	5,7
Креатинин	-«-	0,08	0,7	6,0
Креатин	-«-	следы	0,4	1,5
Клиренс эндогенного креатинина	мл/мин/1,73 м ² пов-ти тела	37 (25-55)	60 (35-80)	80 (60-100)
Клиренс мочевины	-«-	29	55	78
Аминокислоты (суточный уровень)				
Аланин	ммоль/сут	—	210-900	112-720
Валин	-«-	—	0,51	0,42
Гистидин	-«-	—	6-510	60-1613
Глутамин	-«-	—	0-38	100-681
Лейцин	-«-	—	8-15	30-400
Метионин	-«-	—	0-53	0-33
Серин	-«-	—	28-476	95-670
Тирозин	-«-	—	0-11	10-100
Треонин	-«-	—	0-33	0-83
Триптофан	-«-	—	0-15	15-150
Фенилаланин	-«-	—	0	0-30
Лизин	-«-	—	0	13-273
Аргинин	-«-	—	0-29	0-172
Цистин	-«-	—	0-6	0-125
Аспарагиновая кислота	-«-	—	15-225	0-450
Глутаминовая кислота	-«-	—	0-130	7-170
Глицин	-«-	—	0-800	133-1330
Электролиты мочи (суточный уровень)				
Натрий	ммоль/л	0-10	10-30	50-120
Калий	ммоль/л	До 25	15-40	20-60
Хлориды	ммоль/сут	0,3-1,4	3-30	14-40
Фосфор	ммоль/сут	0,06	6,4-16	19-32
	ммоль/л	—	1,29-2,26	0,65-,62
Кальций	ммоль/сут	—	1,5-4,0	1,5-4,0

Основные биохимические показатели мочи у здоровых детей (сводные данные литературы). Составитель – зав. Лабораторией клинической биохимии НИИ педиатрии НЦЗД РАМН М.И.Баканов «Медицинский научный и учебно-методический журнал» www.medic-21vek.ru № 9 (август 2002 г.).

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЛА

1. *Макроскопическое исследование:*

Количество – 15-25 г (у грудных детей), 100-200 г (у старших).

Консистенция – мягкая. Форма – чаще цилиндрическая. Цвет – коричневатый. Слизь – отсутствует. Кровь – отсутствует.

2. *Микроскопическое исследование:*

Мышечные волокна – отсутствуют или содержатся единичные переваренные волокна. Соединительная ткань – отсутствует или встречаются единичные волокна. Нейтральный жир – отсутствует или содержится в небольшом количестве. Жирные кислоты и мыла – содержатся в небольшом количестве. Растительная клетчатка: перевариваемая – отсутствует, неперевариваемая – содержится в разном количестве. Крахмал – отсутствует. Детрит – разное количество. Слизь – отсутствует. Эпителий цилиндрический – отсутствует или встречается в небольшом количестве. Лейкоциты – единичные. Эритроциты – отсутствуют.

ОЦЕНКА КОПРОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

- рН;
- йодофильные бактерии;
- консистенция;
- клетки эпителия;
- цвет;
- слизь;
- запах;
- эритроциты;
- жирные кислоты;
- лейкоциты;
- перевариваемая и неперевариваемая клетчатка;
- растворенные и разложенные белки;
- простейшие;
- внутри- и внеклеточный крахмал.

I. Мышечные и соединительные волокна

В норме – нет, если есть, то без поперечной исчерченности. Появляются мышечные волокна (креаторея) при недостаточности поджелудочной железы, т.е. при недостатке или отсутствии трипсина (возможно, например, при муковисцидозе), при отсутствии HCl и пепсина, может быть при ускоренной перистальтике в кишечника (мало зубов, быстро ел), но очень мало. Снижение содержания трипсина косвенно определяют

при помощи рентгенологического теста. Гнилостная диспепсия – нарушение переваривания белка (энтерит, энтероколит).

II. Жир (стеаторея). В норме нет или в малом количеств. Выделяют три типа:

1. Повышено содержание нейтрального жира (нарушение его расщепления, т.е. недостаточность поджелудочной железы – липаза не расщепляет жиры).

2. Появление жирных кислот и мыл (связано с недостатком желчи – проявление холестаза), изолировано мыло – при повышенной перистальтике или нарушении всасывания в кишечнике.

3. Смешанная стеаторея (недостаточность поджелудочной железы, желчевыводящих путей и ЖКТ).

III. Амилорея – повышение содержания крахмала. Различают следующие виды крахмала: внеклеточный (зерна) и внутриклеточный (в клетке). Встречается при недостатке амилазы в слюне, при недостаточной активности амилазы поджелудочной железы, снижении секреции желудочного сока. Вуриклеточный крахмал – не действовали ферменты.

IV. Белок: 1) тканевой, 2) пищевой.

При ускоренной перистальтике может быть и тот, и другой. Тканевой – экссудат тканевой жидкости из кишечника: 1) разложенный белок; 2) растворенный белок (мцин) – определяется в реакции Трибуле, говорит о наличии воспаления кишечной стенки.

V. При патологии желудка, поджелудочной железы – щелочная – гниение. При недостаточности желчи, бродильной диспепсии – кислая.

Нормальный микробный состав испражнений (в КОЕ)

Наименование микроорганизмов	в расчете на 1 г фекалий
1. Бифидум-бактерин	$10^8 - 10^9$ и более
2. Лактобациллы	$10^9 - 10^{12}$
3. Бактероиды	$10^7 - 10^7$
4. Эшерихии коли	до 10^8
5. Эшерихии коли, бифидобактерии	до 5 %
6. Эшерихии коли с признаками диссоциации	не более 10 % E. coli
7. Энтерококки	10^7
8. Стафилококки	10^5
9. Протей	$10^{12} - 10^{13}$
10. Другие УПЭ	10^5
11. Дрожжеподобные грибы	10^4
12. Дрожжи	10^3
13. Клостридии	10^5

(Цитируется по справочному руководству «Участковый педиатр» (Рзанкин М.Ф., Ростов-на-Дону, 2008).

Диагностическая ориентировка по характеру кашля

Сиплый	Спастический	Битональный	Болезненный	Вялый	Паретический
Ларингит Ложный круп Круп Ларингоспазм Корь Папиллома гортани Отек гортани	Коклюш Инородное тело Муковисцидоз Вирусные пневмонии Пневмоцистоз Спастический бронхит Бронхоэктазии	Туберкулезный бронхаденит Лимфосаркома средостения Лимфогранулема средостения Лейкемическая опухоль средостения Другие опухоли средостения Медиастинальный плеврит Кардиомегалия	Крупозная пневмония Бронхопневмония Плеврит Трахеит Перелом ребер	Диффузный перитонит Операция живота Врожденная миотония Большая диафраг- мальная грыжа Буллезные кисты	Паралич при полиомиелите Полирадикулит Дифтерийный полиневрит Параличи гортани Опухоли средостения

Частота дыхания у детей в зависимости от возраста

Возраст	Частота дыханий в 1 мин
До 3 мес	40—45
4—6 мес	35—40
7—12 мес	30—35
2—3 года	25—30
5—6 лет	около 25
10—12 лет	20—22
14—15 лет	18—20

**Наиболее частые причины острой дыхательной недостаточности (ОДН)
у детей в возрасте от 1 мес до 12 лет**

Причины ОДН в возрасте 1 — 24 мес	Причины ОДН в возрасте 2— 12 лет
Бронхопневмония бактериальная вирусная (бронхиолит) Аспирация Непроходимость верхних дыхательных путей Врожденный порок сердца Астматическое состояние Септицемия Аспирация инородного тела Интраторакальные аномалии Дефекты развития диафрагмы Энцефалит Интоксикация Муковисцидоз	Астматическое состояние Врожденный порок сердца Бронхопневмония Энцефалит Полиневрит Септицемия Интоксикация Травма грудной клетки Черепно-мозговая травма Травматический шок Утопление Почечная недостаточность

Клиника наиболее частых заболеваний, приводящих к обструкции гортани

Признак	Вирусный ларинго трахеит	Эпиглоттит	Отек гортани	Ларинго маляция	Инородное тело	Ларинго спазм	Дифтерия
Этиология	Обычно парагрипп 1-го типа	Обычно гемофильная палочка	Анафилактические аллергические реакции	Порок развития	Мелкие предметы	Гипо кальциемия	Корине бактерия дифтерии (палочка Леффлера)
Возраст	6 мес—6 лет	3—4 лет	Обычно до 3 лет	Обычно с первых дней жизни	Любой, но обычно 1—5 лет	От 3 мес до 2 лет	Любой, но чаще 1—5 лет
Преморбидный фон	Разный, но чаще не осложнен	Разный, но чаще не осложнен	Атопический или экссудативный диатез	Могут быть другие пороки развития	Не осложнен	Рахит, врожденный стридор, спазмофилия	Не осложнен
Начало заболевания	Либо острое (одновременно или на фоне нескольких часов ОРВИ) или постепенное нарастание за 2—5 дней	Острое	Острое за несколько часов (чаще ночью)	С рождения или со 2-го месяца жизни	Внезапное, окружающие называют час или даже минуту, когда появились кашель, одышка	Внезапное	Постепенное с небольшим повышением температуры тела, анорексией, вялостью, недомоганием, фарингитом, пленками в зеве
Лихорадка	Чаще менее 39° С	Обычно выше 39,5° С	Нет	Нет	Нет	Нет	Умеренная
Инттоксикация	Выражена умеренно	Выражена резко	Нет	Нет	Нет	Нет	Выражена умеренно, но может быть резкой
Свистящий шум на вдохе	Шумный	Тихий	Тихий	Шумный	Не всегда отчетливый	Звонкий	Нарастает постепенно. Шумный
Дисфагия	Нет	Да, резкая	Нет	Нет	Не типична, но может	Нет	Нетипична, но может

					быть иногда		быть
Голос	Осиплый, хриплый	Приглушенный, но не хриплый	Не изменен	Грубый, афония, но у многих норма	Не изменен, но может быть осиплый	«Петушинный крик» на вдохе	«Носовой» оттенок голоса, хриплый до афонии
Кашель	«Лающий» влажный кашель	«Лающего» кашля нет, вообще кашель редко	Сухой кашель	Нет	Приступообразный, сухой, навязчивый, крупозный	Нет	Сухой кашель, постепенно усиливается, хриплый до афонии
Признак	Вирусный ларинготрахеит	Эпиглоттит	Отек гортани	Ларингомаляция	Инородное тело	Ларингоспазм	Дифтерия
Повторяемость приступов	Возможна, но всегда на фоне ОРВИ	Типична	Частые, обычно весенне-летний период	Почти постоянный стридор	Несколько раз	Возможна без лечения	Чаше приступов нет, но затрудненное дыхание прогрессирует и нарастает
Другие признаки	Ринорея и другие признаки ОРВИ	Слюнотечение, дисфагия, красноватый корень языка, отек надгортанника, тризмы, большой стридор, наклонившись вперед, запрокинув голову	Кожные и другие признаки аллергии	На выдохе шум, напоминает «петушинный крик», усиливается стридор в положении лежа	Иногда хлопающий звук при дыхании, больной стремится лежать, смещение средостения и ателектаз, острая дыхательная недостаточность	Симптомы гипокальциемии (Хвостека, Труссо, Маслова и др.)	Плотные пленки серого цвета в зеве, спаянные со слизистой оболочкой, шейный лимфаденит, отек шеи, тахикардия, несоответствующая лихорадке, миокардит, паралич мягкого нёба

Синдромы при поражениях органов дыхания

Методы исследования	Бронхиты, бронхиолиты	Ателектаз	Инфильтрация легких	Плеврит	Пневмоторакс
Осмотр	Дыхательные движения не изменены	Отставание пораженной стороны в дыхании, при длительном существовании процесса уплотнение, вы-падение, уменьшение размеров пораженной стороны грудной клетки, при входе втягивание межреберий	Скованность больной стороны грудной клетки	Отставание больной стороны при дыхании, «защитная позиция», отек кожи грудной стенки, межреберья расширены, асимметрия грудной клетки, выпячивание больной стороны, иногда, наоборот, здоровой вследствие компенсаторной эмфиземы	Отставание больной стороны при дыхании «защитная позиция», отек кожи грудной стенки, межреберья расширены, асимметрия грудной клетки, выпячивание больной стороны
Пальпация	Голосовое дрожание нормальное, иногда пальпируются грубые хрипы	Ослабление голосового дрожания	Небольшое или демонстративное усиление голосового дрожания на больной стороне	Голосовое дрожание ослаблено, отсутствует	Голосовое дрожание ослаблено, отсутствует
Перкуссия	Перкуторный звук ясный или тимпанический	Укорочение перкуторного звука	Притупление перкуторного звука, притупление с тимпаническим оттенком	Перкуторный звук тупой, бедренная тупость, ниспадающая граница тупости, линия Эллиса — Дамуазо — Соколова, треугольники Раухфуса, Гарланда	Тимпанический звук, шум треснувшего горшка, тупость в нижней части грудной клетки, ограниченная горизонтальной линией

Аускультация	Пузырьное, везикулярное, жесткое дыхание, сухие и влажные хрипы. Проведение голоса нормальное	Ослабление, отсутствие дыхательного шума. При восстановлении проходимости бронха может появиться бронхиальное дыхание. Мелкие влажные хрипы (факультативно)	Дыхание пузырьное, бронхиальное, ослабленное. Сухие и звучные влажные хрипы. Усиленная бронхофония	Дыхание ослабленное, отсутствие дыхания в нижних отделах легких на стороне поражения, здесь бронхофония отсутствует	Дыхание на стороне поражения ослабленное, отсутствие дыхания, бронхиальное, амфорическое дыхание. Бронхофония ослаблена, отсутствует
---------------------	---	---	--	---	--

Дифференциальный диагноз болезней органов дыхания

Признак	Бронхит	Бронхиолит	Респираторный аллергоз	Пневмония
Этиология	Парагрипп, аденовирус, корь, коклюш	РС-вирус, парагрипп, аденовирус	Аллергены пылевые и пищевые, бактериальные	Бактериально-вирусные ассоциации
Температура тела	Субфебрильная или нормальная	Умеренно повышенная или нормальная	Субфебрильная или нормальная	Высокая (39—40°C)
Токсикоз	Умеренный или отсутствует	Значительный	Отсутствует	Резко или умеренно выраженный
Эксикоз	Отсутствует	Может быть	Отсутствует	Может быть
Одышка	Умеренная	Значительная	Умеренная	Выраженная
Кашель	Вначале сухой, затем влажный	Коклюшеподобный, без репризов	Сухой, спастический, часто навязчивый	Короткий, отрывистый, иногда болезненный (при вовлечении плевры)
Перкуссия	Без изменений	«Коробочный» звук	«Коробочный» звук	Локальные участки укорочения

Аускультация	Удлинение вдоха, обилие сухих, разнокалиберных хрипов на всем протяжении грудной клетки	Множество мелкопузырчатых хрипов на высоте вдоха, сухих и разнокалиберных влажных хрипов, изменяющихся при кашле	Периодически сухие, свистящие и влажные хрипы на фоне жесткого дыхания	Ослабленное бронхиальное дыхание, над зоной поражения мелкопузырчатые хрипы, крепитация
Локализация	Чаще двусторонняя	Двусторонняя диффузная	Двусторонняя	Чаще односторонняя
Рентгенография	Симметричное усиление сосудистого рисунка прикорневых нижних немедиаьных зонах	Вздутие легких, могут быть небольшие понижения прозрачности	Выраженные изменения отсутствуют	Очаги инфильтрации, часто захватывающие один или несколько сегментов либо долю легкого
Кровь	Мало изменена	Чаще в норме, реже — лимфоцитопения	Эозинофилия (до 10—20%)	Признаки анемии, лейкоцитоз, сдвиг влево, повышенная СОЭ

Дифференциально-диагностический алгоритм синдрома шумного дыхания у детей раннего возраста

Критерий	Обструктивные формы бронхита	Стенозирующий ларингит	Обструкция верхних дыхательных путей, врожденный стридор	Синдром аспирации пищи	Внутригрудное образование
Начало	Острое	Острое	Постепенное	Постепенное	Постепенное
Одышка	Экспираторная	Инспираторная	Инспираторная	Экспираторная	Экспираторная

Дыхание при изменении положения тела	Не изменяется	Не изменяется	Улучшается в вертикальном положении	Не изменяется	Может изменяться в разных положениях
Нарушения глотания	Нет	Нет	Может затрудняться	Поперхивания, вытекание пищи через нос	Иногда затруднено
Решающий диагностический прием	Эффект от бронхолитиков	Осмотр ЛОР-врачом	Осмотр ЛОР-врачом	Пробы на рефлюкс, дисфагию	Рентгенография и другие исследования грудной клетки

Список литературы

1. Сапожников В. Г. Антихеликобактерная терапия у детей//Врач. 2016. №2. С.65-67.
2. Сапожников В. Г. Избранные главы детских болезней. Монография. Издание 4-е, дополненное. Тула: Полиграфинвест. 2016. 298 с.
3. Сапожников В. Г., Воробьева А. В. Клинические проявления хронических болезней органов пищеварения у детей//Вестник новых медицинских технологий. Т.22. №1. С.23-37.
4. Сапожников В. Г., Воробьева А. В. Объективные критерии хронических заболеваний органов пищеварения у детей//Вестник новых медицинских технологий. (Электронный журнал) 2015. №1.
5. Сапожников В. Г. Некоторые разделы детских болезней. Тула: Издательство ТулГУ, 2021. 227 с.
6. Сапожников В. Г. Отдельные главы педиатрии. Тула: Издательство ТулГУ, 2024. 270 с.

Учебное издание

Кузнецова Татьяна Анатольевна
Сапожников Владимир Григорьевич
Балко Ольга Александровна
Епимахова Юлия Владимировна
Терехова Юлия Юрьевна

МЕТОДИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО ПРОПЕДЕВТИКЕ ДЕТСКИХ БОЛЕЗНЕЙ

ЧАСТЬ I

Учебное пособие

Авторские редактирование
и художественное оформление

Принято 07.09.2025
Подписано в печать 11.09.2025
Формат бумаги 70х100 ^{1/16}. Бумага офсетная
Усл. печ. л. 13,4. Тираж 200 экз. (1-й з-д 1–10)
Заказ 093к

Отпечатано в Издательстве ТулГУ
300012, г. Тула, просп. Ленина, 95