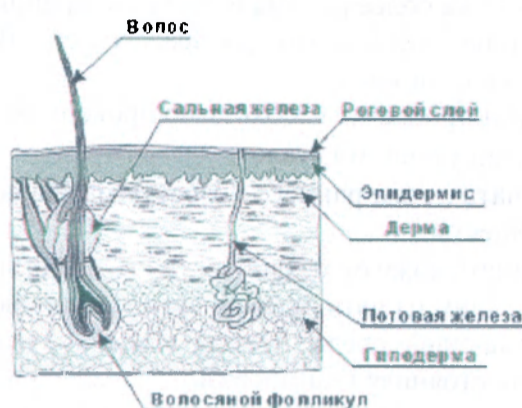


## АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОЖИ И ПОДКОЖНОЙ ЖИРОВОЙ КЛЕТЧАТКИ



Кожа новорожденного и грудного ребенка имеет ряд морфологических и физиологических особенностей.

- Самый поверхностный ее слой — роговой, очень тонкий, состоит из 2 — 3 рядов постоянно слущивающихся клеток.

- Основной слой достаточно развит, сочный, рыхлый. Базальная мембрана недоразвита, нежная, рыхлая.

- Поэтому эпидермис легко отделяется от дермы и возникает **проблема** изменения и нарушения целостности кожи.

- Кожа детей имеет богатую капиллярную сеть, капилляры относительно широкие, легкопроницаемы.

- Потовые железы развиты слабо, начинают функционировать 3 — 4-х месячного возраста. Если возникает проблема повышенного потоотделения у детей 1-х двух месяцев жизни — это важный симптом об ацидозе внутренней среды. Часто наблюдается при рахите.

- Сальные железы развиты хорошо и функционируют со дня рождения. У новорожденного кожа покрыта первородной смазкой серовато-белого цвета, состоящей из жира и слущенного эпителия. Сыровидная смазка обладает бактерицидным действием, способствует скольжению ребенка по родовым путям. Таким образом, решаются проблемы профилактики детского травматизма и инфицирования.

- После удаления смазки кожа становится красной, выявляется так называемый физиологический катар (катаральное воспаление) кожи новорожденного.

- На 2 — 3-й день жизни почти у 80% новорожденных появляется желтушность кожных покровов, слизистых оболочек и склер — физиологическая желтуха (желтуха новорожденных), которая исчезает бесследно через 5 — 6 дней.

- У детей раннего возраста кожа на ощупь бархатистая, эластичная, с хорошим тургором, на плечах и спине покрыва пушковыми волосами, которые вскоре после рождения выпадают.

- Волосы на голове новорожденного вполне развиты, но очень мягкие, тонкие. Через 6 — 8 нед. они выпадают и заменяются новыми. Брови и ресницы развиты сравнительно слабо. В дальнейшем, особенно к 3 — 4 годам, рост их усиливается.

- Ногти хорошо развиты и достигают кончиков пальцев.

- В течение 1-го года жизни рост рогового слоя, а также развитие соединительной основы кожи происходят энергично. Капилляры кожи долго остаются широкими, чем и объясняется нежно-розовая окраска кожи ребенка 1-го года жизни.

В период полового созревания в связи с вегетативно-эндокринной перестройкой организма наблюдается усиленный рост волос в подмышечной ямке, на лобке, на лице у мальчиков. Отмечается повышенная вазомоторная возбудимость кожи, усиленная функция сальных желез.

Одной из важнейших функций кожи является защита организма от вредных механических и химических влияний. Эта ее функция у детей раннего возраста ввиду морфологических особенностей кожного покрова весьма несовершенна. По сравнению с кожей взрослых их кожа более ранима и доступна проникновению возбудителей инфекций и вредному воздействию химических раздражителей. Возникает проблема повышенной проницаемости кожных покровов.

Для решения этой проблемы необходимо проводить:

- ежедневный утренний туалет;
- не назначать детям раннего возраста мазей, содержащих раздражающие и легко всасывающиеся вещества,
- предохранять кожу от механических воздействий.

Кожа является одним из пяти органов чувств, через нее осуществляется приспособление организма к окружающей среде. Между кожей, центральной и вегетативной нервной системой имеется постоянная взаимосвязь.

Чрезмерное раздражение кожи при плохом уходе приводит к нарушению комфортного состояния, возникают проблемы:

- беспокойство,
- нарушение сна,
- торможение ЦНС и другие.

Тесно связаны между собой выделительная и терморегуляторная функция, которая становится возможной при созревании соответствующих нервных центров.

Терморегуляторная функция кожи у детей раннего возраста также отличается относительным несовершенством. Ребенок быстрее и легче перегревается и переохлаждается, недостаточно приспосабливается к условиям окружающей среды. Через кожу осуществляется также дыхание.

У детей грудного возраста дыхательная функция кожи имеет более существенное значение, чем у взрослых. В коже вырабатываются некоторые ферменты антитела и специфические факторы роста (например, кальциферол) приобретающие активность под влиянием ультрафиолетового облучения, необходимые для гармоничного развития детей. Наличие тонкого эпидермиса и богатого кровоснабжения обеспечивает дыхательную функцию, необходимую при возникновении гипоксии.

Подкожная жировая клетчатка интенсивно нарастает в первые 6 мес. жизни ребенка, главным образом на лице, медленнее — на животе. Химический состав жира у детей грудного возраста отличается тем, что в нем больше пальмитиновой и стеариновой кислот с более высокой точкой плавления. Преобладание более плотных жирных кислот в подкожном жире имеет определенное значение в возникновении подкожного адипонекроза (склеремы узловатой) новорожденных, у детей первых месяцев жизни и у недоношенных под влиянием охлаждения или вследствие заболевания. У девочек, особенно в пубертатном периоде, подкожный жировой слой развит сильнее, чем у мальчиков. При нарушениях питания подкожный жировой слой быстро уменьшается. Чрезмерное развитие его — признак патологического состояния. Нормальное развитие подкожной жировой клетчатки является одним из показателей здоровья ребенка.

#### Медсестринское обследование.

Осмотр кожи лучше проводить в условиях естественного рассеянного света.

Обратить внимание на выраженность волосяного покрова;

цвет кожи (в норме он бледно розовый);

наличие цианоза, акроцианоза;

наличие сыпи на коже, оценить ее характер;  
наличие рубцов;  
наличие опрелостей в местах естественных складок;  
наличие кровоизлияний на коже;  
отметить наличие или отсутствие расширения вен головы, грудной клетки, живота (голова медузы);  
оценить влажность или сухость кожи, ее температуру;  
оценить эластичность кожи

#### **Определение эластичности кожи**

- Захватить первым и вторым пальцами правой руки кожу на животе (без подкожно-жировой клетчатки).
- Разжать пальцы (в норме кожа сразу расправляется).

Оценить тургор кожи

#### **Определение тургора кожи**

- Сдавить пальцами кожу и подкожно-жировую клетчатку в области внутренней поверхности плеча или внутренней поверхности бедра.
- Оценить тургор кожи по тому сопротивлению, которое ощущается при сдавливании, то есть определить упругость кожи.

Оценить толщину подкожно – жировой клетчатки

#### **Измерение толщины подкожно-жирового слоя**

- Захватить на животе сбоку от пупка большим и указательным пальцами правой руки кожу и подкожно-жировую клетчатку в складку;
- Измерить толщину полученной складки (норма 1-1,5 см).

Отметить наличие или отсутствие отеков:

#### **Методика определения**

При нажатии на мягкие ткани пальцем, образуются углубления, которые исчезают, как только прекратили нажимать – это значит отеков нет.

Если углубление остается на некоторое время – это свидетельствует о наличии отеков.

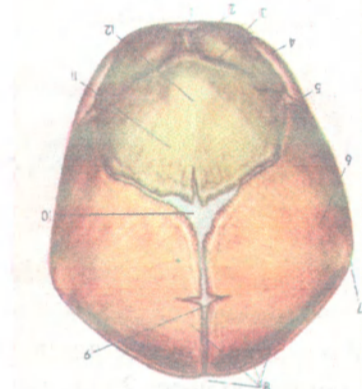
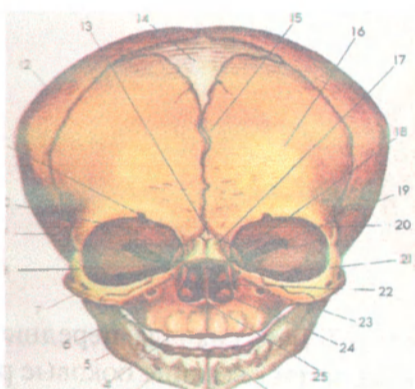


## АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОСТНОЙ И МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

У новорожденного большая часть скелета состоит из хрящевой ткани, особенно позвоночник, запястья и кости таза.

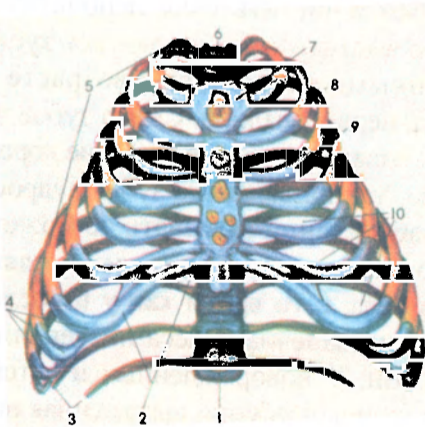
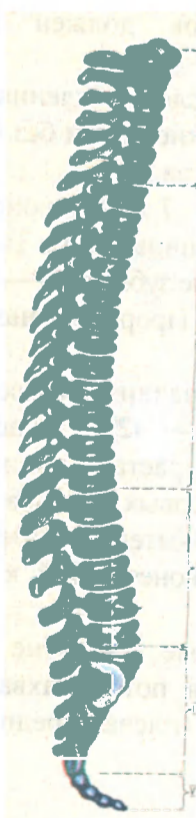
*Костная ткань* грудного ребенка по химическому составу отличается большим содержанием воды и меньшим содержанием твердых веществ. Она имеет волокнистое строение, богата кровеносными сосудами. В связи с этим кости мягкие, податливые, легко деформируются от неправильного положения ребенка на руках, под влиянием давящей одежды и других причин. Лишь постепенно костная ткань ребенка приобретает такое же строение, как и у взрослого.

Особенно энергично происходит рост костей в течение 2 — 3-го года жизни, при этом волокнистая ткань частично замещается более правильно сформированной костной тканью с пластинчатой структурой. К 12 годам жизни костная ткань ребенка по строению такая же, как у взрослого.



Имеется ряд особенностей в строении черепа ребенка. У новорожденного легко прощупываются швы между костями. Между теменными и лобной костями имеется участок, лишенный костной ткани, затянутый соединительнотканной перепонкой. Это так называемый большой (передний) родничок. Он имеет ромбовидную форму и размер в поперечнике примерно 2 — 2,5 см. Большой родничок обычно закрывается к 12—15 мес.

жизни. Между теменными и затылочной костями расположен так называемый малый (задний) родничок, имеющий треугольную форму. Он открыт при рождении приблизительно у 25% новорожденных, закрывается к 3 мес. жизни.

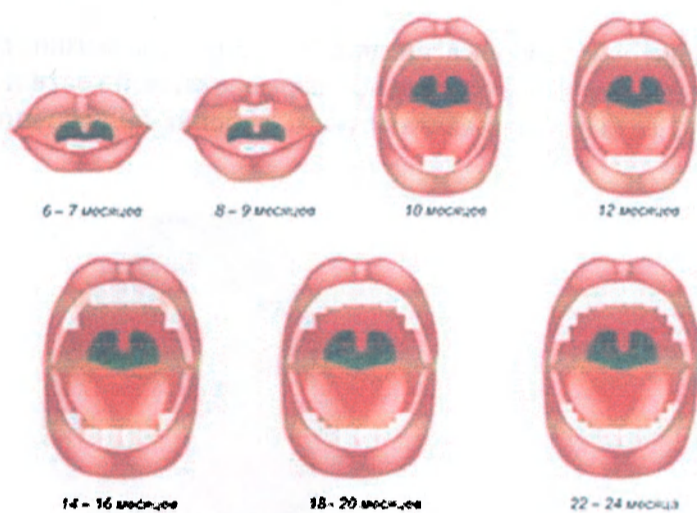


*Позвоночник* новорожденного, состоящий в основном из хрящей, почти прямой, не имеет искривлений. Позже появляются физиологические искривления по длине позвоночника: в 2-месячном возрасте — шейный лордоз (ребенок начинает держать голову), к 6 мес. — грудное искривление позвоночника кзади (ребенок сидит), к 1 году — характерный поясничный лордоз (ребенок начинает ходить). Типичная конфигурация позвоночника

устанавливается примерно к 3—4 годам. В связи с особенностями строения позвоночника ребенка неблагоприятные условия воспитания, ухода могут привести к *проблеме* искривления позвоночника в виде сколиоза (боковое искривление) и кифоза (дугобразное искривление кзади). Это необходимо помнить при организации ухода и режима в детских учреждениях и дома.

Грудная клетка ребенка имеет бочкообразную форму или вид усеченного конуса. Ребра занимают горизонтальное положение и стоят почти под прямым углом к позвоночнику, грудная клетка находится как бы в состоянии вдоха, что приводит к ателектазам и быстрому развитию дыхательной недостаточности. Это ограничивает ее подвижность и затрудняет расправление легких. Дыхание у маленьких детей обычно несколько учащенное, поверхностное. С возрастом ребра опускаются, форма грудной клетки изменяется, увеличивается ее подвижность, создаются условия для лучшего расправления легких. К 12—13 годам формирование грудной клетки завершается.

**Сроки прорезывания молочных зубов**



Зубы появляются у здоровых детей в возрасте 6—7 мес, сначала передние нижние резцы, примерно через 2 мес. — 2 верхних передних резца, затем - верхние боковые резцы, а в конце 1-го года — нижние боковые. Таким образом, в конце 1-го года жизни ребенок должен иметь 8 зубов. В начале 3-го года жизни заканчивается прорезывание всех 20 молочных зубов. Для определения количества молочных зубов, которые должен иметь ребенок в возрасте 6—24 мес. жизни, можно использовать формулу:

$$\text{Число зубов} = n - 4,$$

где  $n$  — число месяцев. Например, в 10 мес. ребенок должен иметь  $10 - 4 = 6$  зубов.

Для решения проблемы риска инфицирования необходимо после появления всех молочных зубов нужно приучать ребенка чистить зубы, используя мягкие щетки без пасты. С 5—6 лет ребенок должен регулярно чистить зубы, пользуясь зубной пастой.

Смена молочных зубов постоянными начинается в возрасте 6—7 лет и происходит в том же порядке, как они появлялись первоначально. Смена зубов заканчивается в 11—12 лет. В возрасте от 12 до 14 лет прорезываются вторые большие коренные зубы, в 18—20 лет — последние большие коренные зубы, так называемые зубы мудрости. Прорезывание зубов — акт физиологический и никаких заболеваний вызывать не может.

**Мышечная система** у новорожденного сравнительно слабо развита. Масса всех мышц составляет лишь 23 % массы тела, в то время как у взрослого — 42% ; мышечные волокна у ребенка тонкие. С возрастом мышечная масса постепенно нарастает, в основном за счет утолщения мышечных волокон. У новорожденных и детей первых месяцев жизни отмечается значительная гипертония мышц, особенно выраженная на сгибателях конечностей. К 2—2,5 мес. жизни постепенно исчезает гипертония мышц верхних конечностей, к 3—4 мес. — нижних конечностей.

У детей раннего возраста сила и тонус мышц весьма слабые. Развитие мышц происходит неравномерно, начинается с мышц шеи и туловища, а потом захватывает мышцы конечностей.



## АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

Систему органов дыхания составляют воздухопроводящие пути и аппарат газообмена. К верхним дыхательным путям относятся полость носа, глотка и гортань, к нижним – трахея и бронхи. Газообмен между атмосферным воздухом и кровью осуществляется в легких.

Органы дыхания к моменту рождения ребенка морфологически несовершенны. В течение первых лет жизни они интенсивно растут и дифференцируются. К 7 годам формирование органов дыхания заканчивается и в дальнейшем происходит только увеличение их размеров.

Особенностями морфологического строения органов дыхания являются: 1) тонкая, легкоранимая слизистая; 2) недостаточно развитые железы; 3) сниженная продукция иммуноглобулина А и сурфактанта; 4) богатый капиллярами подслизистый слой, состоящий преимущественно из рыхлой клетчатки; 5) мягкий, податливый хрящевой каркас нижних отделов дыхательных путей; 6) недостаточное количество в дыхательных путях и легких эластической ткани.

**Носовая полость.** Нос у детей первых трех лет жизни мал, полости его недоразвиты, носовые ходы узкие, раковины толстые. Нижний носовой ход отсутствует. Он формируется к 4 годам. При насморке у маленьких детей легко возникает отек слизистой, что приводит к непроходимости носовых ходов, затрудняет сосание груди, вызывает одышку.

Пещеристая ткань подслизистой оболочки носа развита недостаточно, этим объясняются редкие носовые кровотечения. Придаточные пазухи носа к рождению ребенка не сформированы. Однако в раннем детском возрасте могут развиваться синуситы. Слезно-носовой проток широкий, что способствует проникновению инфекции из носа в конъюнктивальный мешок.

**Глотка.** У детей раннего возраста сравнительно узка и мала.

**Евстахиева труба.** Короткая и широкая, расположена более горизонтально, чем у детей старшего возраста, отверстие ее находится ближе к хоанам. Это предрасполагает к более легкому инфицированию барабанной полости при рините.

**Надгортанник.** у новорожденного мягкий, легко сгибается, теряя при этом способность герметически прикрывать вход в трахею. Этим частично объясняется большая опасность аспирации содержимого желудка в дыхательные пути при рвоте и срыгивании. Неправильное положение и мягкость хряща надгортанника может быть причиной функционального сужения входа в гортань и появления шумного дыхания.

**Гортань.** Расположена выше, чем у взрослых, поэтому ребенок лежа на спине может глотать жидкую пищу. Гортань имеет воронкообразную форму. В области подвязочного пространства отчетливо выражено сужение. Диаметр гортани в этом месте у новорожденного всего 4 мм и увеличивается с возрастом медленно - к 14 годам составляет 1 см. Узкий просвет гортани, легко возникающие отек подслизистого слоя, спазм гладкой мускулатуры из-за обилия нервных рецепторов в подвязочном пространстве могут привести при респираторной инфекции к стенозу гортани.

**Трахея.** У новорожденного ребенка относительно широкая, поддерживается незамкнутыми хрящевыми кольцами и широкой мышечной мембраной. Сокращение и расслабление мышечных волокон изменяет ее просвет. Трахея очень подвижна, что наряду с меняющимся просветом и мягкостью хрящей приводит к спадению ее на выдохе и является причиной экспираторной одышки или грубого храпящего дыхания. Симптомы стридора исчезают к двум годам, когда хрящи становятся более плотными.

**Бронхиальное дерево.** К моменту рождения ребенка сформировано. Бронхи узкие, их хрящи мягкие и податливые, так как основу бронхов, так же как и трахеи, составляют полукольца, соединенные фиброзной пленкой. У детей раннего возраста угол отхождения обоих бронхов от трахеи одинаков и инородные тела могут попасть как в правый, так и в левый бронх. С возрастом угол меняется - инородные тела чаще обнаруживаются в правом бронхе, так как он как бы является продолжением трахеи.

В раннем возрасте бронхиальное дерево выполняет очистительную функцию недостаточно.

Механизмы самоочищения - волнообразные движения мерцательного эпителия слизистой бронхов, перистальтика бронхиол, кашлевой рефлекс - развиты намного слабее, чем у взрослых. Гиперемия и отечность слизистой оболочки, скопление инфицированной слизи значительно сужают просвет бронхов вплоть до полной их закупорки, что способствует



развивается спазм, что объясняет частоту бронхиальной астмы и астматического компонента при бронхитах и пневмониях в детском возрасте.

**Легкие.** У новорожденного ребенка легкие недостаточно сформированы. Терминальные бронхиолы заканчиваются не гроздью альвеол, как у взрослого, а мешком, из краев которого формируются новые альвеолы. Количество альвеол и их диаметр увеличивается с возрастом. Нарастает и жизненная емкость легких. Межуточная ткань в легком рыхлая, содержит очень мало соединительнотканых и эластических волокон, богата клетчаткой и сосудами. В связи с этим легкие ребенка раннего возраста более полнокровны и менее воздушны, чем у взрослого. Бедность эластических волокон способствует легкости возникновения эмфиземы и ателектазированию легочной ткани. Склонность к ателектазу усиливается из-за дефицита сурфактанта. Сурфактант – это поверхностно-активное вещество, покрывающее тонкой пленкой внутреннюю поверхность альвеол, и препятствует их спадению на выдохе. При дефиците сурфактанта альвеолы недостаточно расправляются и развивается дыхательная недостаточность.

Ателектазы наиболее часто возникают в задненижних отделах легких из-за их слабой вентиляции. Развитию ателектазов и легкости инфицирования легочной ткани способствует застой крови в результате вынужденного горизонтального положения ребенка грудного возраста.

Паренхима легкого у детей раннего возраста способна разрываться при относительно небольшом увеличении давления воздуха в дыхательных путях. Это может произойти при нарушении техники проведения искусственной вентиляции легких.

Корень легкого состоит из крупных бронхов, сосудов и лимфатических узлов. Лимфатические узлы реагируют на внедрение инфекции.

Плевра хорошо снабжена кровеносными и лимфатическими сосудами, относительно толстая, легко растяжимая. Parietalный листок плевры слабо фиксирован. Скопление жидкости в плевральной полости вызывает смещение органов средостения.

**Грудная клетка, диафрагма и средостение.** Диафрагма расположена высоко. Ее сокращения увеличивают вертикальный размер грудной полости. Ухудшают вентиляцию легких условия, затрудняющие движения диафрагмы (метеоризм, увеличение размеров паренхиматозных органов).

Податливость детской грудной клетки может привести к парадоксальному втяжению межреберий во время дыхания.

В различные периоды жизни дыхание имеет свои особенности:

1) поверхностный и частый характер дыхания. Частота дыхания тем больше, чем моложе ребенок. Наибольшее число дыханий отмечается после рождения - 40-60 в 1 мин., что иногда называют «физиологической одышкой» новорожденного. У детей 1-2 лет частота дыхания составляет 30-35, в 5-6 лет - около 25, в 10 лет - 18-20, у взрослых - 15-16.

Отношение частоты дыхания к частоте пульса составляет у новорожденного - 1:2,5 - 3; у детей других возрастов - 1:3,5-4; у взрослых - 1:4;

2) аритмия дыхания в первые 2-3 нед. жизни новорожденного. Она проявляется неправильным чередованием пауз между вдохом и выдохом. Вдох значительно короче выдоха. Иногда дыхание бывает прерывистым. Это связано с несовершенством функции дыхательного центра.

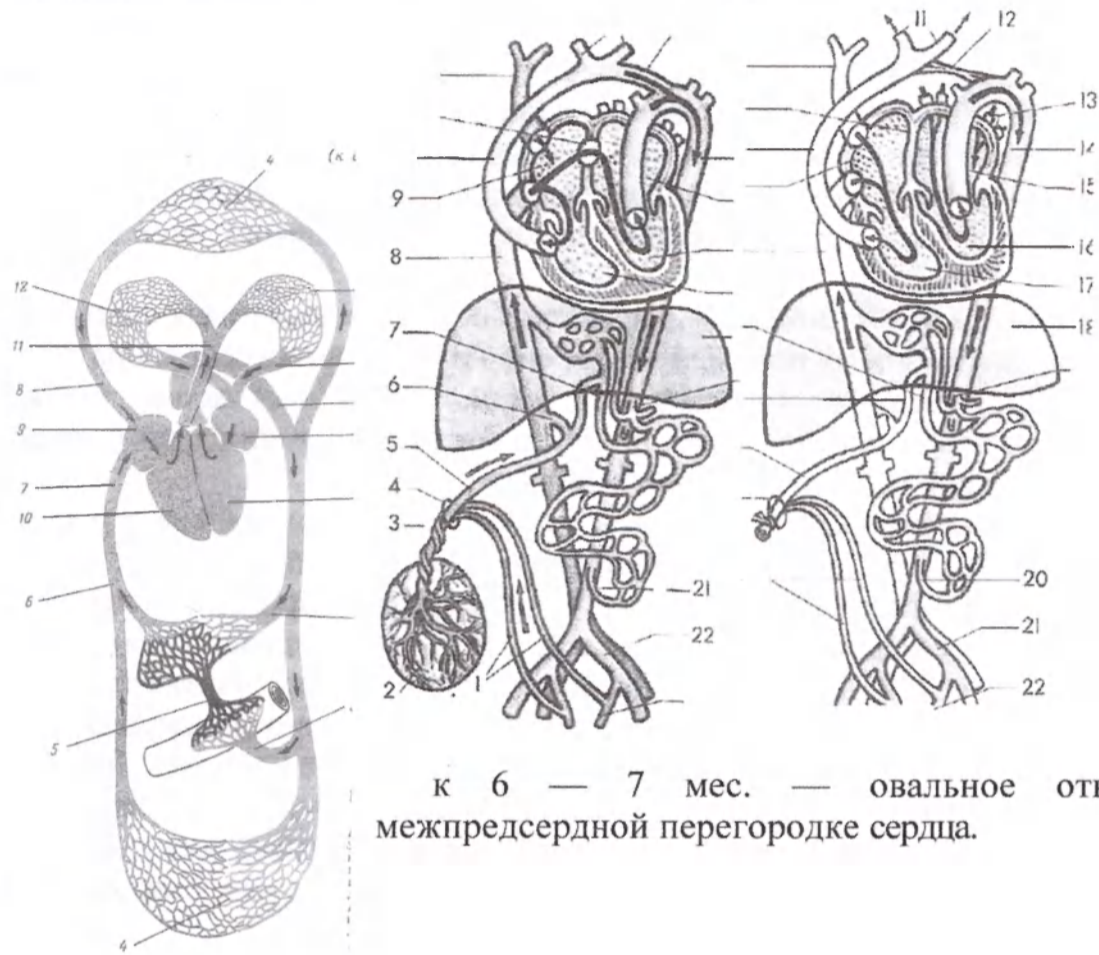
3) тип дыхания зависит от возраста и пола. В раннем возрасте отмечается брюшной тип дыхания, в 3-4 года - грудное дыхание начинает преобладать над диафрагмальным. Разница в дыхании в зависимости от пола выявляется с 7-14 лет. В период полового созревания у мальчиков устанавливается брюшной, у девочек - грудной тип дыхания.

Для исследования функции дыхания определяют частоту дыхания в покое и при физ. нагрузке; измеряют размеры грудной клетки и ее подвижность (в покое, во время вдоха и выдоха), определяют газовый состав и кислотно-щелочное состояние крови. Детям старше 5 лет проводят спирометрию.

Анатомо-физиологические особенности дыхательной системы, несовершенство иммунитета, наличие сопутствующих заболеваний, влияние факторов внешней среды объясняют частоту и тяжесть заболеваний органов дыхания у детей.

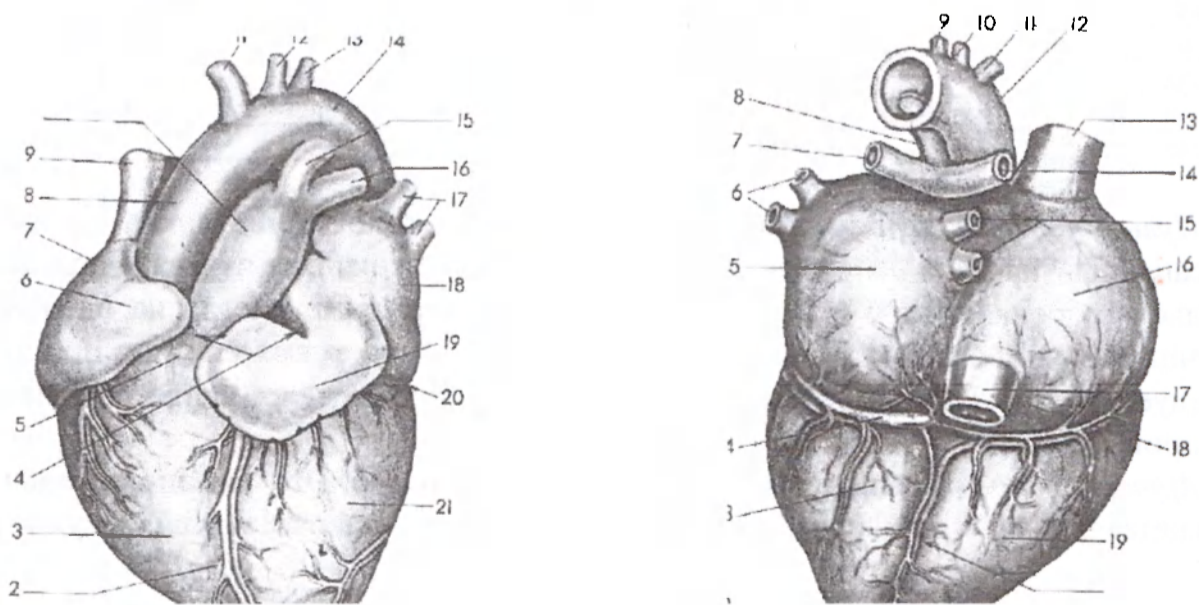
## АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

С момента рождения ребенка прекращается плацентарное кровообращение и создаются новые условия для внеутробной деятельности сердечно-сосудистой системы. Облитерируются пупочные сосуды, к 6 нед. жизни закрывается артериальный (боталлов) проток, к 2 — 3 мес. — венозный (аранциев) проток,



к 6 — 7 мес. — овальное отверстие в межпредсердной перегородке сердца.

Сердце и сосуды претерпевают изменения в процессе роста и имеют у детей ряд физиологических и морфологических особенностей. Масса сердца у детей относительно больше, чем у взрослого. Масса сердца новорожденного составляет





0,8% массы тела, а у взрослого — 0,5%. На протяжении первых двух лет сердце быстро растет. Его масса (при рождении 20 — 25 г) удваивается к 6 — 8 мес, утраивается к 2 — 3 годам. Затем рост сердца несколько замедляется, особенно в возрасте от 7 до 12 лет. В период полового созревания вновь происходит усиленный рост сердца. К 16 годам масса сердца составляет около 240 г, т. е. увеличивается с момента рождения примерно в 11 раз. У новорожденного толщина стенок левого и правого желудочков почти одинакова (5 мм). Позже стенка левого желудочка несколько утолщается из-за большей нагрузки на этот отдел сердца. Гистологически мышечные волокна сердца у новорожденных и грудных детей более тонкие и имеют нежное строение, соединительнотканная прослойка, лежащая между ними, развита слабо. С возрастом происходит непрерывный рост мышечных волокон, развитие соединительной ткани. Питание миокарда (сердечной мышцы) обеспечивается хорошо развитой капиллярной сетью.

В связи с высоким стоянием диафрагмы сердце у новорожденных и детей первых месяцев жизни расположено поперечно и более высоко. С конца 1-го года жизни, когда ребенок начинает ходить, сердце принимает косое положение. Примерно к 4 годам по мере роста легких и грудной клетки, а также опускания диафрагмы сердце располагается вертикально.

*Артерии* у детей раннего возраста относительно шире, чем у взрослых. Вены почти такой же ширины, как и артерии. У взрослых просвет вен вдвое больше просвета артерий. В миокарде у детей расположена обильная сеть капилляров, более широких, чем у взрослых. На 1-м году жизни происходит интенсивный рост сосудов, к периоду полового созревания их развитие завершается.

Относительно большая масса сердца, широкий просвет сосудов создают более благоприятные условия для кровообращения у детей, чем у взрослых.

Имеются некоторые особенности в функциональной деятельности сердечно-сосудистой систем у детей. Чем моложе ребенок, тем больше у него число сердечных сокращений. Пульс у ребенка значительно чаще, чем у взрослых (табл. 4).

Таблица 4

Частота пульса у детей

Возраст	Пульс в 1 мин.	Возраст	Пульс в 1 мин.	Возраст	Пульс в 1 мин.
Новорожденные	120-140	5 лет	98-100	11 лет	78-84
6 мес.	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		

*Пульс* у детей отличается большой лабильностью; крик, плач, активное сосание, физическое напряжение сопровождаются учащением пульса. Исследуют пульс у ребенка, как и у взрослого, на лучевой артерии, иногда на височной. Лучше всего исследовать пульс в состоянии покоя (во время сна), но при этом следует учитывать, что частота пульса во сне уменьшается примерно на 20 ударов в 1 мин.

*Артериальное давление* у детей сравнительно низкое. Это связано с меньшей нагнетательной силой сердца и большей шириной просвета всей сосудистой

системы. С возрастом артериальное давление увеличивается, более энергично в возрасте от 6 до 10 лет и особенно в период полового созревания. У новорожденного систолическое (максимальное) давление в среднем равно 70 — 74 мм рт. ст., в возрасте 1 года оно достигает 80 — 85 мм рт. ст. Диастолическое (минимальное) давление составляет  $\frac{2}{3}$  —  $\frac{1}{2}$  максимального. Ориентировочно у детей после 1 года артериальное давление можно определить, пользуясь формулой В. И. Молчанова:  $80 + 2n$ , где  $n$  — число лет ребенка. Артериальное давление определяют непрямым методом по Короткову, используя ртутный или мембранный сфигмоманометр со специальной детской манжеткой.

В период полового созревания нередко наблюдаются функциональные расстройства сердечно-сосудистой системы в виде аритмии, колебаний артериального давления, иногда расширения границ сердца. Эти изменения, по-видимому, можно объяснить сдвигами в состоянии нейроэндокринной системы, которые наступают у детей в препубертатный и пубертатный периоды. В этом периоде возникают проблемы аритмии, тахикардии и колебания артериального давления. ✓

#### Измерение пульса

- Проводить в спокойном состоянии ребенка.
- Лучшее место, где обнаруживается пульс у ребенка до года - плечевая артерия. Искать ее надо на внутренней стороне верхней конечности посередине между локтем и плечом. Слегка надавить двумя пальцами в сторону кости, одновременно поддерживая наружную часть руки большим пальцем.





Рис. 3. Определение пульса у детей

- У детей старше года пульс можно искать на сонной артерии. Нащупайте адамово яблоко (выступ в середине гортани) при помощи двух пальцев. Переместите пальцы от адамова яблока в сторону углубления между ним и мышцами шеи. Нажмите на шею, чтобы почувствовать пульс.
- Чаще всего пульс измеряется на лучевой артерии. Кончиками 2-3-4 пальцев правой руки нащупайте пульс на лучевой артерии в области запястья.



Рис. 4. Измерение пульса на лучевой артерии

- Подсчет пульса у детей проводится строго за одну минуту, так как он у детей аритмичен.

*Оценка результата:*

новорожденный - 120 - 140 в минуту; грудной возраст - 110 - 120 в минуту; старший возраст - 70 - 100 в минуту.

**Измерение АД**

- Придать удобное положение ребенку.
- Положить руку ребенка ладонью вверх.
- Взять манжетку, соответствующую возрасту ребенка (размер манжетки должен составлять 2/3 длины измеряемой поверхности).
- Наложить манжетку на плечо ребенка на 2 см выше локтевого сгиба;

- Приложить фонендоскоп на область локтевого сгиба на плечевую артерию (без надавливания).



Рис. 5. Измерение АД ребенку

- Закрывать клапан резинового баллончика.
- Резиновым баллончиком накачать воздух в манжетку до исчезновения пульса на плечевой артерии.
- Медленно открывая клапан баллончика, начать выпускать воздух из манжетки.
- Зафиксировать цифру на шкале манометра в момент появления тонов (максимальное = систолическое АД).
- Зафиксировать цифру на шкале манометра в момент исчезновения тонов (минимальное = диастолическое АД).
- Оценить АД ребенка.

#### Формулы оценки АД

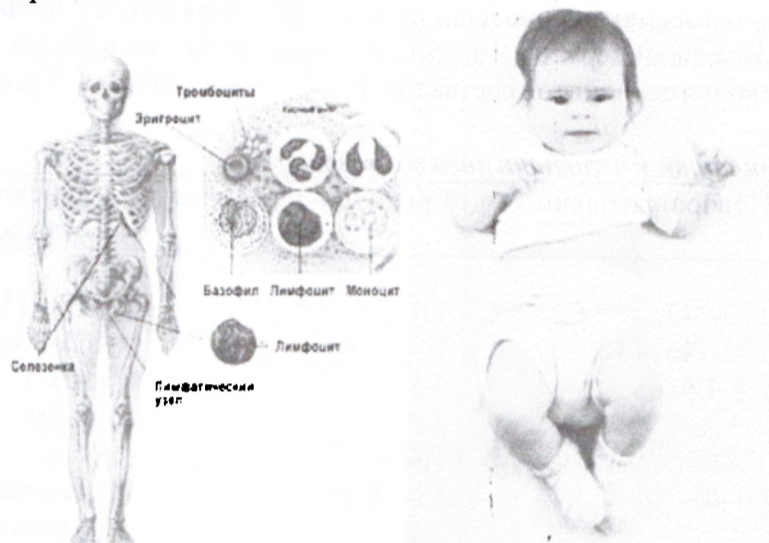
<p> <math display="block">\text{АД}_{\text{систолическое}} = 80 + 2 \times N,</math> <p style="text-align: right;">где: N – число лет</p> <p>* АД диастолическое составляет у детей: 1/2 от АД сист. + 10 мм рт. ст.</p> </p>
---

Лабораторное исследование.  
 Общий анализ крови.  
 Кровь для биохимического исследования.  
 ЭКГ, ФКГ.  
 УЗ эхокардиография.  
 Катетеризация сердца.  
 Ангиокардиография.  
 Функциональные пробы.



## АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРОВИ И КРОВЕТВОРНЫХ ОРГАНОВ

Кровь человека состоит из жидкой части — плазмы и взвешенных в ней форменных элементов — эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов (кровяных пластинок). Родоначальным элементом всей кроветворной ткани является стволовая клетка, внешне похожая на лимфоцит.



Велико значение крови для жизнедеятельности организма. Питательные вещества поступают в кровь и переносятся ею ко всем тканям и клеткам. Продукты тканевого обмена выносятся кровью к выделительным органам. Кровь осуществляет приток кислорода к тканям, в ней циркулируют антитела, ферменты, гормоны, участвующие в регуляции деятельности органов. Кровь обладает также защитной функцией: лейкоциты поглощают попадающие в организм микробы, белки плазмы крови ( $\gamma$ -глобулины) обладают иммунными свойствами.

Кроветворение у зародыша эмбриона начинается очень рано, с конца 2 — 3-й недели, и происходит в мезенхимных клетках. С начала II месяца беременности кроветворение у эмбриона происходит в печени, с III — IV месяца — в селезенке. Костный мозг начинает функционировать со второй половины эмбриональной жизни. После рождения ребенка кроветворение сосредоточивается главным образом в костном мозге, а также в лимфатических фолликулах лимфатических узлов и селезенке.

У детей раннего возраста кроветворение происходит во всех костях. С 4 лет появляются первые признаки превращения костного красного мозга в костный желтый (жировой), и он теряет функцию кроветворения. К периоду полового созревания кроветворение сохраняется в костном мозге плоских костей, ребер, тел позвонков и в эпифизах трубчатых костей. На протяжении детства кровь претерпевает своеобразные изменения, касающиеся ее качественного и количественного состава.

Кровь новорожденного отличается повышенным содержанием гемоглобина и эритроцитов. Уровень гемоглобина достигает 170 — 245 г/л, количество эритроцитов —  $5 — 7 \cdot 10^{12}/л$ . С конца первых суток количество гемоглобина и эритроцитов начинает понижаться и к концу 1-го месяца устанавливается на средней для грудного ребенка норме (табл. 5). СОЭ у новорожденных составляет 2 — 3 мм/ч. Количество лейкоцитов в крови новорожденного больше — от  $10 \cdot 10^9/л$  до  $30 \cdot 10^9/л$ , но затем их количество также уменьшается.

Лейкоцитарная формула новорожденного характеризуется значительным нейтрофилезом со сдвигом влево. С увеличением возраста количество нейтрофильных гранулоцитов (нейтрофилов) уменьшается, а число лимфоцитов увеличивается. К 5 — 6-му дню жизни количество нейтрофильных гранулоцитов и лимфоцитов становится приблизительно

равным — происходит так называемый 1-й перекрест в лейкоцитарной формуле. Количество тромбоцитов у новорожденных составляет  $200 \cdot 10^9/\text{л}$ — $250 \cdot 10^9/\text{л}$ .

Необходимо отметить некоторые особенности состава крови в отдельные периоды детства. Кровь у ребенка 1-го года жизни характеризуется меньшим содержанием гемоглобина, который составляет 119—110,5 г/л, а также сниженным количеством эритроцитов, в среднем  $3,5 \cdot 10^9/\text{л}$  —  $4 \cdot 10^9/\text{л}$ . Цветной показатель крови меньше 1 (0,75 — 0,8). Анизоцитоз и полихромазия (полихроматофилия), наблюдавшиеся у новорожденного, в грудном возрасте выражены умеренно, встречаются лишь единичные эритробласты (нормобласты). Количество ретикулоцитов составляет 5—6‰, СОЭ 3—5 мм/ч.

Таблица

**Основные показатели крови у детей разного возраста**

Показатель	Новорожденный	Грудной ребенок	Ребенок в возрасте старше 1 года
Гемоглобин:			
в г/л крови	170-247	110-119	126-156
в ед.	100-145	70-80	75-90
Эритроциты в $10^{12}/\text{л}$	4,5-7,5	3,5-4	4,3-5
СОЭ в мм/ч	2-3	3-5	4-10
Лейкоциты в $10^9/\text{л}$	10-30	10-11	6-8
Нейтрофильные гранулоциты, %	60-70	15-40	Постепенное увеличение до 60
Лимфоциты, %	20-30	55-75	Постепенное уменьшение до 35
Тромбоциты в $10^9/\text{л}$	200-250	200-300	200-300

Количество лейкоцитов в среднем составляет 10—11  $\cdot 10^9/\text{л}$ . В лейкоцитарной формуле сохраняется характерный лимфоцитоз. Число тромбоцитов колеблется от  $200 \cdot 10^9/\text{л}$  до  $300 \cdot 10^9/\text{л}$  крови.

У детей старше 1 года характерно нарастание количества гемоглобина и эритроцитов. Уровень гемоглобина постепенно повышается в среднем до 126—156 г/л, эритроцитов — до  $4,9 \cdot 10^9/\text{л}$  —  $5 \cdot 10^9/\text{л}$  крови. Анизоцитоз и полихромазия не обнаруживаются, ретикулоцитов от 20 до 8‰. Цветной показатель 0,85 — 0,95; СОЭ 4—10 мм/ч. Количество лейкоцитов постепенно уменьшается, к 6 годам составляет  $6 \cdot 10^9/\text{л}$  —  $8 \cdot 10^9/\text{л}$  крови.

В лейкоцитарной формуле количество лимфоцитов постепенно уменьшается, а количество нейтрофильных гранулоцитов увеличивается, к 4—5 годам число их уравнивается, т. е. происходит 2-й перекрест. Число тромбоцитов у детей старшего возраста в среднем равно  $200 \cdot 10^3$  —  $300 \cdot 10^3$ . К 14—16 годам состав крови постепенно приближается к составу крови взрослых.

К важнейшим кроветворным органам относятся лимфатические узлы -мягкие розоватого цвета образования округлой, овоидной или бобовидной формы (размером от просяного зерна до миндального ореха), расположенные по ходу лимфатических сосудов. Они имеют мезенхимальное происхождение и закладываются по ходу лимфатических сосудов с 3-го месяца внутриутробной жизни, достигают окончательного развития после рождения ребенка. У новорожденного лимфатические узлы по величине относительно больше, чем у взрослых. Соединительнотканная капсула тонкая и нежная, трабекулы — внутридольковые перемычки почти отсутствуют. Морфологическая дифференцировка лимфатических узлов происходит постепенно и завершается к 12—13 годам. Лимфатические узлы — важнейшие органы лимфопоэза. Средние и малые лимфоциты образуются частью вследствие митотического деления и дифференцировки больших лимфоцитов. Лимфоциты возникают также из обособляющихся малодифференцированных клеток, т. е. синцития. Лимфа обогащается лимфоцитами в



ходе своего перемещения по ткани лимфатического узла. Лимфатические узлы выполняют защитную функцию, в них обезвреживаются проникающие сюда бактерии, их токсины и инородные тела. Третья важная функция лимфатических узлов — выработка антител, осуществляемая плазматическими клетками.

У здоровых детей пальпируются заглоточные, шейные, подмышечные, подпаховые лимфатические узлы, мелкие, безболезненные, не спаянные между собой и окружающими тканями.

Селезенка — наиболее сложный по строению кроветворный орган человека. Кроветворение в селезенке начинается с 4-го месяца развития плода. В селезенке происходят образование лимфоцитов, разрушение эритроцитов и тромбоцитов, накопление железа, синтез иммуноглобулинов. В функции селезенки входит также депонирование крови. Строма селезенки представлена ретикулярной тканью, паренхима — кроветворными клетками. К 3-му месяцу жизни ребенка заканчивается строение детской селезенки (ограничение и увеличение размеров лимфатических фолликулов селезенки), с возрастом увеличивается количество соединительной ткани. Масса селезенки удваивается к 5 мес, утраивается к 1 году, увеличивается в 10 раз к 10—12 годам.

Вилочковая железа к моменту рождения ребенка хорошо развита, богата лимфоцитами. В вилочковой железе образуются лимфоциты, участвующие в клеточных реакциях иммунитета. Первые признаки инволюции вилочковой железы появляются уже в детском возрасте.

Система макрофагов (ретикулоэндотелиальная система) является местом образования моноцитов. Систему макрофагов составляют эндотелий кровеносных и лимфатических сосудов, соединительнотканые клетки — фиброциты, клетки пульпы селезенки и лимфатических сосудов, эндотелий лимфатических фолликулов селезенки и капилляров костного мозга, надпочечников, гипофиза.

Для кроветворения (гемопоза) ребенка характерны лабильность, легкая ранимость, возможность возврата к эмбриональному типу кроветворения и вместе с тем склонность к процессам регенерации. Эти свойства объясняются большим содержанием недифференцированных мезенхимных клеток, которые под влиянием самых различных раздражений дифференцируются так же, как и в период эмбрионального развития.

Постоянный состав периферической крови обусловлен взаимодействием процессов распада эритроцитов, кроветворения, кровораспределения. Регуляция этих процессов осуществляется под влиянием нервных и гуморальных факторов. В организме ребенка вырабатываются специфические вещества — гемопозитины, стимулирующие кроветворение. Различают эритро-, лейко- и тромбопозитины. Значительная роль в регуляции кроветворения принадлежит нервной системе. Железы внутренней секреции (гипофиз, корковое вещество надпочечников, щитовидная железа) также оказывают влияние на кроветворение. В регуляции кроветворения принимают участие и витамины; цианокобаламин (витамин В<sub>12</sub>), фолиевая (витамин М) и аскорбиновая кислота (витамин С) обладают выраженными стимулирующими свойствами. Особое значение в регуляции имеет селезенка, влияющая на все стадии созревания эритроцитов.

Разнообразные эндогенные и экзогенные факторы заболевания, неправильное питание, недостаточное пребывание на воздухе, негигиенические условия жизни могут вызывать развитие анемии (малокровия) у детей.

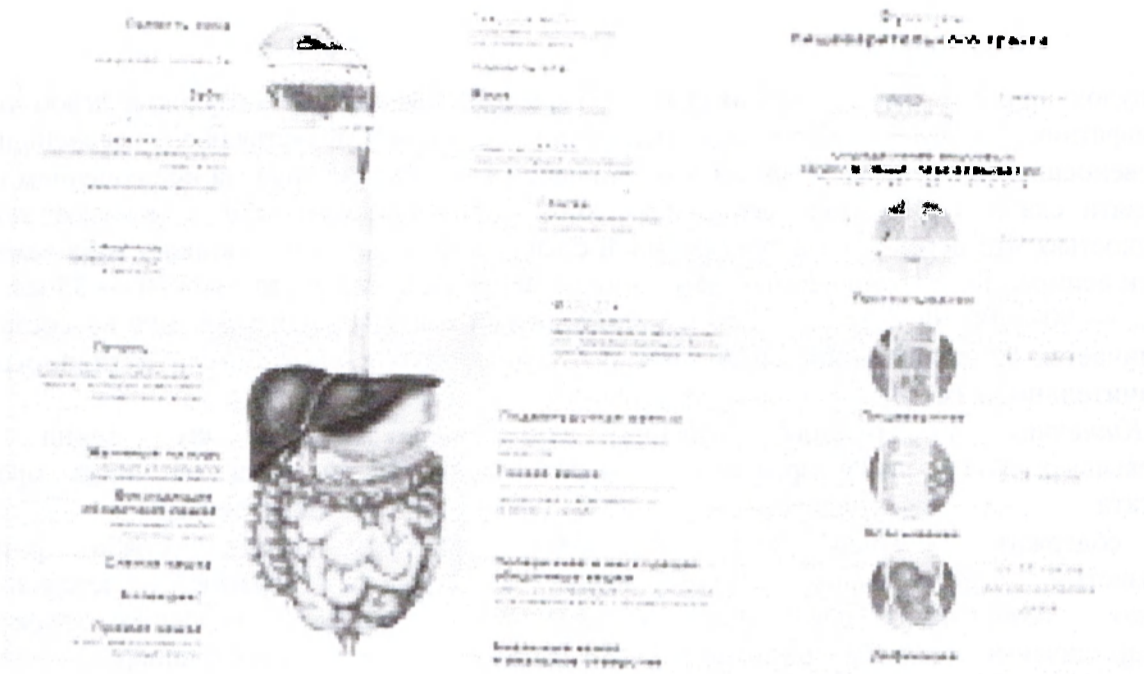
Свертывание крови представляет собой сложный ферментативный процесс, в котором участвуют 13 плазменных и 12 тромбоцитарных факторов. Согласно современной теории свертывания («теории каскада»), каждый из плазменных факторов активируется предшествующим фактором и в свою очередь активирует последующий, создавая своего рода «цепную реакцию». Процесс свертывания протекает в 3 фазы:

1-я фаза начинается при соприкосновении крови с местом повреждения сосуда и заканчивается образованием фактора 3 тромбоцитов (тромбопластина кровяного) из VIII фактора (антигемофильный глобулин) в присутствии ионов кальция;





## ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА



### АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Пищеварительный аппарат у детей отличается рядом анатомо-физиологических особенностей, которые в значительной мере отражаются на его функциональной способности и наиболее выражены в раннем детском возрасте. В этом периоде пищеварительный аппарат по своим функциональным возможностям приспособлен лишь для усвоения грудного молока.

Новорожденный имеет хорошо выраженные сосательный и глотательный рефлексы. Если ребенок здоров, через 6—12 ч после рождения его можно приложить к груди матери. Акту сосания содействуют особые ва-ликообразные утолщения во рту — альвеолярные возвышения, расположенные на альвеолярных отростках, поперечная исчерченность на слизистой оболочке губ, а также жировые комочки в толще щеки (комочки Биша). Самый акт сосания состоит из трех фаз (рис. 5): аспирации (а), сдавливания соска (б) и проглатывания аспирированного молока (в). Приложенный к груди матери ребенок плотно охватывает губами сосок и часть околососкового кружка, сообщение между полостью рта и наружным воздухом прекращается. Язык ребенка прижимается к небу, нижняя челюсть опускается, во рту создается отрицательное давление. В разреженное пространство полости рта поступает грудное молоко, которое ребенок проглатывает.

*Полость рта* у ребенка относительно мала, слизистая оболочка нежная, богата кровеносными сосудами. Язык широкий и короткий, хорошо развита жевательная мускулатура. В первые месяцы жизни слюнные железы функционируют недостаточно, выделяют лишь незначительное количество слюны. Обилие кровеносных сосудов и сухость слизистой оболочки полости рта способствуют ее легкой ранимости. С 4-го месяца слюноотделение значительно усиливается. Из полости рта пища поступает в пищевод. Он относительно длиннее, чем у взрослых: у новорожденного — 10 — 11 см, у детей грудного возраста — 12 см. Слизистая оболочка пищевода нежна, богата сосудами. Секреторные железы отсутствуют, мышечный слой развит недостаточно.

*Желудок* у детей 1-го года жизни лежит горизонтально. Как только ребенок начинает ходить,



желудок принимает более вертикальное положение. Расположен желудок в левом подреберье, а привратник (пилорус) — вблизи передней срединной линии. Слизистая оболочка очень нежна, богата кровеносными сосудами. Мускулатура желудка у грудного ребенка, за исключением привратника, развита слабо. Привратник закрывается хорошо, но широкий вход в желудок замыкается не полностью, что нередко является причиной срыгивания у детей и возникает **проблема** — высокий риск аспирации. У доношенных детей вместимость желудка составляет 30 — 35 мл, в возрасте 2 мес. — 90—100 мл, 1 года — 250 мл. Желудочный сок у грудного ребенка по составу почти не отличается от желудочного сока взрослого, однако его кислотность и активность ферментов значительно ниже.

**Кишечник** у грудного ребенка относительно велик, его длина в 6 раз превышает длину тела (у взрослого — в 4 раза). Слизистая оболочка кишечника хорошо развита, богата кровеносными сосудами, клеточными элементами и содержит большое количество пищеварительных желез. Слабо развиты подслизистый слой, мышцы, несовершенны в строении нервные сплетения. У детей легко возникают нарушения перистальтики кишок, особенно при дефектах вскармливания, что благоприятствует заболеваниям пищеварительного аппарата, что приводит к следующей проблеме метеоризма (кишечной колике).

Кишечник наиболее интенсивно растет на 1-м году жизни. К особенностям его у детей следует отнести большую проницаемость кишечного эпителия для продуктов неполного переваривания пищи, токсинов и микроорганизмов, чем обусловлена опасность развития токсикоза, прежде всего при ряде кишечных инфекций. Кишечник новорожденного ребенка стерилен, но спустя 10 — 20 ч после рождения он заселяется разнообразными микроорганизмами, попадающими из воздуха, с сосков матери и предметов ухода. В кишечнике детей, находящихся на грудном вскармливании, микрофлора представлена в основном бифидобактериями, что считается физиологическим для грудного ребенка. Лишь в небольшом количестве встречаются фекальный стрептококк (энтерококк) и кишечная палочка. При искусственном вскармливании микрофлора изменяется, в кишечнике в основном обитает кишечная палочка. У детей более старшего возраста преобладающей микрофлорой являются кишечная палочка и фекальный стрептококк, особенно в **оболочной** и прямой кишках.

Для жизнедеятельности организма микрофлора кишечника имеет **существенное значение**. У здорового ребенка микрофлора кишечника обладает защитными, **антиоксидческими свойствами**. под ее влиянием подавляются и уничтожаются патогенные и гнилостные микроорганизмы. Она способствует также синтезу витаминов группы В. Помимо этого, некоторые микроорганизмы, обладающие ферментными свойствами, необходимы для процессов пищеварения.

**Печень** в организме выполняет разнообразные и очень важные функции. У новорожденных и детей грудного возраста она относительно велика, примерно в 2 раза больше, чем у взрослого. Печень очень богата кровеносными сосудами, соединительнотканых элементов **мало**, до 6 — 8 лет развитие гепатоцитов (печеночных клеток) остается еще не законченным. Функциональная деятельность печени в раннем возрасте недостаточна. Печень является естественным барьером для экзогенных и эндогенных веществ (токсинов и микроорганизмов), поступающих из кишечника. В ней откладываются питательные вещества — гликоген, белки, жиры. Печень играет важную роль во всех видах обмена веществ. Она вырабатывает желчь, у детей в желчи содержится мало желчных кислот и таурохолевая кислота преобладает над гликохолевой. Это обеспечивает сильное антисептическое действие желчи, к тому же под влиянием таурохолевой кислоты усиливается отделение сока поджелудочной железой.

Процессы пищеварения у детей имеют некоторые особенности. В полости рта пища подвергается воздействию слюны, которая содержит два амилалитических фермента — амилазу и пتيالлин, расщепляющих полисахариды (крахмал, гликоген) до стадии дисахаридов. В грудном молоке крахмала нет, поэтому малое количество слюны в первые месяцы жизни не нарушает пищеварения. Желудочный сок содержит все элементы, необходимые для пищеварения — ферменты, хлористоводородную кислоту. При вскармливании ребенка грудным молоком желудочный сок имеет более низкую кислотность и меньшую активность ферментов. Под влиянием сычужного



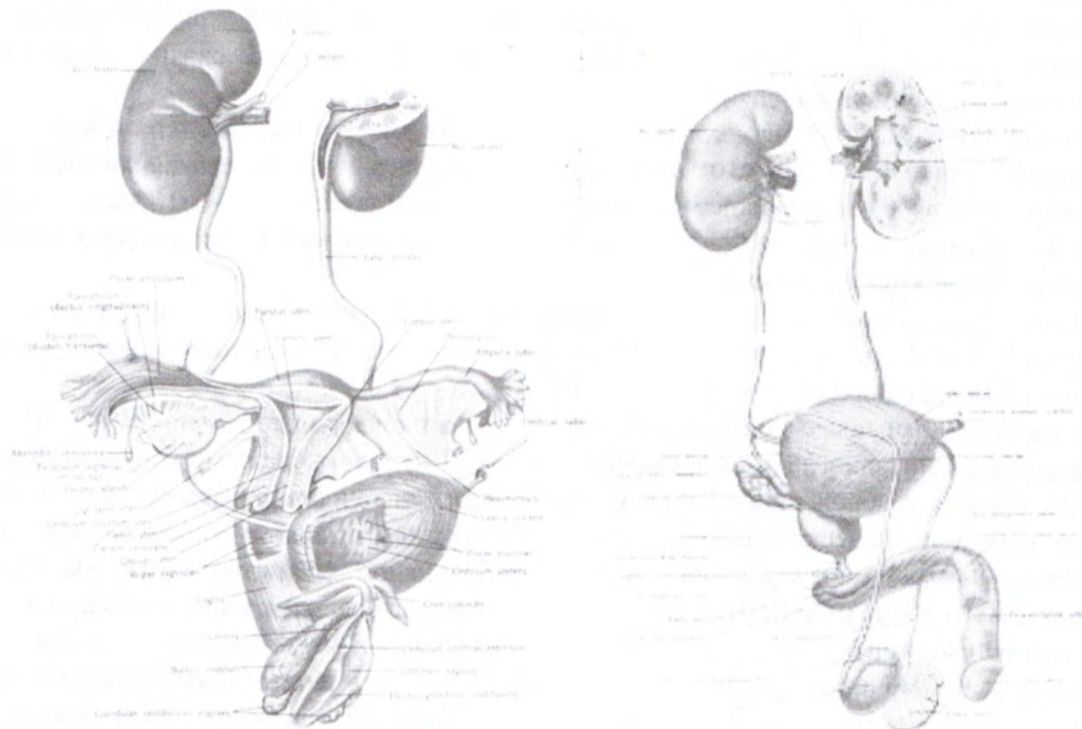
фермента в желудке происходит створаживание молока, пепсин расщепляет белки на пептоны и альбумозы, липаза расщепляет жиры на глицерин и жирные кислоты. Соляная кислота играет важную роль в процессах переваривания пищи, содействуя ферментативному расщеплению белков и жиров в желудке.

Продолжительность пребывания пищи в желудке зависит от ее характера: женское молоко переходит в кишечник через 2 — 3 ч, коровье молоко — через 3 — 4 ч. У грудных детей сравнительно долго задерживаются в желудке овощи. Из желудка пища поступает в двенадцатиперстную, а затем в тонкую кишку, где происходит дальнейшее переваривание. Этот процесс совершается под влиянием соков, выделяемых поджелудочной железой, печенью и тонкой кишкой. Под воздействием фермента поджелудочной железы трипсина происходит дальнейшее расщепление белков до полипептидов и аминокислот. Под влиянием другого фермента — липазы — жиры также расщепляются на глицерин и жирные кислоты. В соке поджелудочной железы имеется также фермент амилаза, превращающая углеводы в моносахариды. Желчь играет существенную роль в процессах ферментативного расщепления пищи, она усиливает перистальтику толстой кишки.

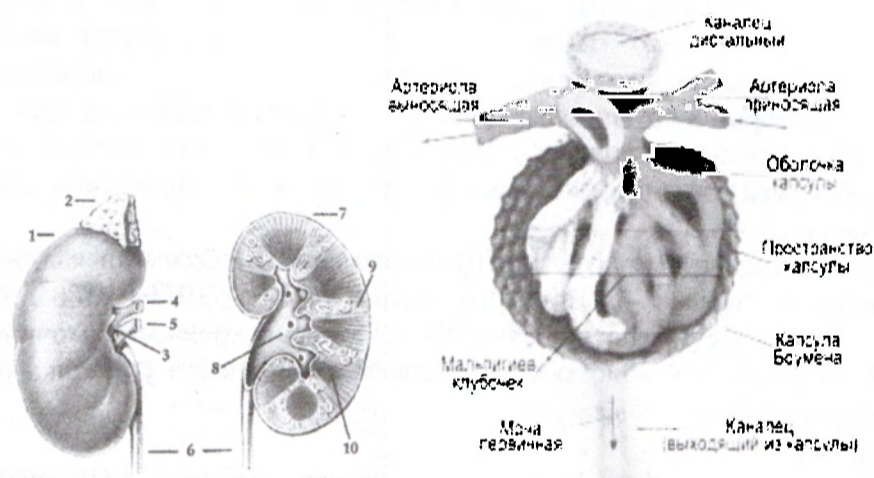
Кишечный сок содержит большинство ферментов почти с самого рождения ребенка, их активность с возрастом нарастает. Под влиянием ферментов в тонком кишечнике завершаются процессы пищеварения. Под действием фермента эрепсина происходит расщепление альбумоз и пептонов до аминокислот, продолжается расщепление жиров под влиянием липазы, углеводов — под влиянием карбогидраз: мальтазы, (3-галактозидазы (лактазы), (3-фрукто-фуранозидазы (сахаразы) и др. Двигательная активность кишечника способствует передвижению пищи к выходу из кишечника. Наряду с процессами переваривания в тонких кишках происходит всасывание продуктов пищеварения, что является важнейшей функцией тонкого кишечника. Белки всасываются в виде аминокислот, жиры — в виде глицерина и жирных кислот, углеводы — в виде моносахаридов. В толстом кишечнике происходит всасывание воды и частично минеральных солей. Продолжительность прохождения пищи через кишечник: у новорожденных — от 4 до 18 ч, у детей более старшего возраста — в среднем около суток.

Кал у детей бывает различным в зависимости от возраста, характера вскармливания, состояния пищеварительного аппарата. У новорожденных в течение нескольких первых дней кал имеет вид густой массы темно-зеленого цвета; это так называемый меконий. Он состоит из проглоченных околоплодных вод, эпителия и секрета пищеварительных желез. К 4—5-му дню меконий постепенно сменяется нормальными испражнениями, свойственными детям грудного возраста. Стул у грудных детей в первые недели жизни — 4 — 5 раз в сутки, к концу года — 1—2 раза, у детей старшего возраста — 1 раз в сутки. При грудном вскармливании кал ребенка гомогенный, золотисто-желтого цвета, без примесей, слегка кисловатого запаха. При искусственном вскармливании кал становится более светлой окраски, содержит меньше воды, более плотной консистенции, иногда имеет гнилостный запах. У детей старшего возраста кал оформлен, темной окраски.

## АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНОВ МОЧЕВЫДЕЛЕНИЯ



К моменту рождения ребенка органы мочевого выделения уже сформированы и функционально вполне развиты, но имеют некоторые особенности



У новорожденного масса почки относительно больше, чем у взрослого, и расположены почки несколько ниже, подвижны, легче пальпируются, чем у детей старшего возраста. Основной структурно-функциональной единицей почки является нефрон, состоящий из клубочков почечного тельца и системы почечных канальцев, окруженный соединительной тканью и обильно снабженный кровеносными сосудами. В обеих почках имеется около 1 500 000—2 000 000 нефронов. Число клубочков почечного тельца в почках новорожденных в последующей внеутробной жизни больше не увеличивается. Почки — важный орган выделения. Через почки организм выделяет воду, минеральные и органические вещества. У детей раннего возраста функция почек значительно выше в связи с более энергичными процессами обмена, особенно водного. Мочеобразование и мочеиспускание у детей подчиняются тем же физиологическим закономерностям, что и у взрослых, лишь в первые месяцы жизни имеются некоторые особенности, связанные с морфологической и функциональной незрелостью и несовершенной нервной регуляцией. Клубочковая фильтрация у новорожденных, отнесенная



к единице поверхности тела, составляет от 10 до 50%, в среднем 30% нормы почки взрослого человека. В первые дни жизни отсутствует достаточная способность почек концентрировать мочу. Почечные лоханки и мочеточники у детей раннего возраста имеют относительно большие размеры, несколько гипотоничны в связи с недостаточным развитием мышечных и эластических волокон.

Мочевой пузырь расположен высоко, прилегает передней поверхностью к брюшной стенке, с возрастом постепенно опускается в полость малого таза. Емкость мочевого пузыря у новорожденного равна 50 мл, в возрасте 3 мес — 100 мл, к 1 году — 200 мл, к 9—10 годам — 800—900 мл. Слизистая оболочка мочевых путей у ребенка отличается легкой ранимостью и усиленным слущиванием эпителия.

Мочеиспускательный канал у новорожденных мальчиков имеет длину 5—6 см, в возрасте 13—14 лет достигает 12—13 см. У девочек мочеиспускательный канал значительно короче: у новорожденных — около 1 см, к 16 годам — 3,3 см.

В первые дни после рождения ребенок выделяет очень мало мочи — 10—20 мл (4—6 мочеиспусканий), иногда совсем не мочится, к 8—10-му дню число мочеиспусканий достигает 20—25. Моча новорожденного в первые дни имеет интенсивную окраску, иногда содержит белок (физиологическая альбуминурия) вследствие высокой проницаемости почечных капилляров. Для новорожденных характерно большое количество азота, выделяемого с мочой. Большая часть азота (85 % всего азота мочи) выделяется в виде мочевины. С 4—5-го дня жизни количество ее снижается, а с 2 мес. снова увеличивается. У детей 1-го года жизни за счет мочевины выделяется азота на 8—10%, а у детей более старшего возраста — на 3—5 % меньше, чем у взрослых. Имеет значение характер пищи детей. В моче новорожденных первых трех дней жизни много мочевой кислоты. Суточное количество мочевой кислоты с возрастом детей увеличивается. Аммиак выделяется в виде фосфатов и сульфатов. У детей всех возрастов выделяются с мочой аминокислоты в свободной или связанной форме. Значительно меньше выделяется аминокислот при вскармливании грудным молоком. С возрастом детей увеличивается выделение с мочой хлоридов, фосфатов, серной кислоты и некоторых других ингредиентов. Обнаруживаются в моче также некоторые витамины и ферменты (пепсин, уропепсин, лабфермент, трипсин, амилаза, мальтоза). Реакция мочи у детей первых дней жизни резко кислая, затем становится слабокислой. В среднем pH мочи колеблется около 5—6,5.

Относительная плотность мочи у детей грудного возраста более низкая, лишь в первые дни после рождения она выше — 1006—1018, затем падает до 1003—1005, а с возрастом повышается и у 2—5-летних равняется 1009—1016. Суточное количество мочи составляет 60—65% выпитой жидкости. Количество выделяемой за сутки мочи у ребенка старше 1 года (до 10 лет) можно определить по формуле:

$$M = 600 + 100 \cdot (n - 1),$$

где M — суточное количество мочи, n — возраст ребенка. Например, суточное количество мочи у ребенка в возрасте 4 лет будет:  $600 + 100 \cdot 3 = 600 + 300 = 900$  мл.

В первые месяцы жизни ребенок мочится произвольно, т. е. мочеиспускание является только безусловным рефлексом. С 5—6 мес., с момента выработки условного рефлекса на мочеиспускание, его следует закрепить. Развивать данный условный рефлекс у ребенка необходимо несколько раньше, с 3—4-месячного возраста.

Сбор мочи для анализа у детей грудного возраста представляет некоторые трудности. Легче собрать мочу у мальчиков, для этого к лобковой части подклеивают полосками липкого пластыря пробирку или колбочку, в которую вводят половой член (предварительно ребенка надо подмыть). Ноги ребенка обертывают пеленкой, каждую отдельно. Девочку для сбора мочи укладывают на резиновый круг, обернутый пеленкой, чтобы не было холодно; под круг ставят чистую тарелку. Собранную мочу переливают в чистую посуду и отправляют в лабораторию. На посуду наклеивают этикетку с указанием фамилии, возраста ребенка и цели исследования.