

Форма грудной клетки и механизм дыхания у детей

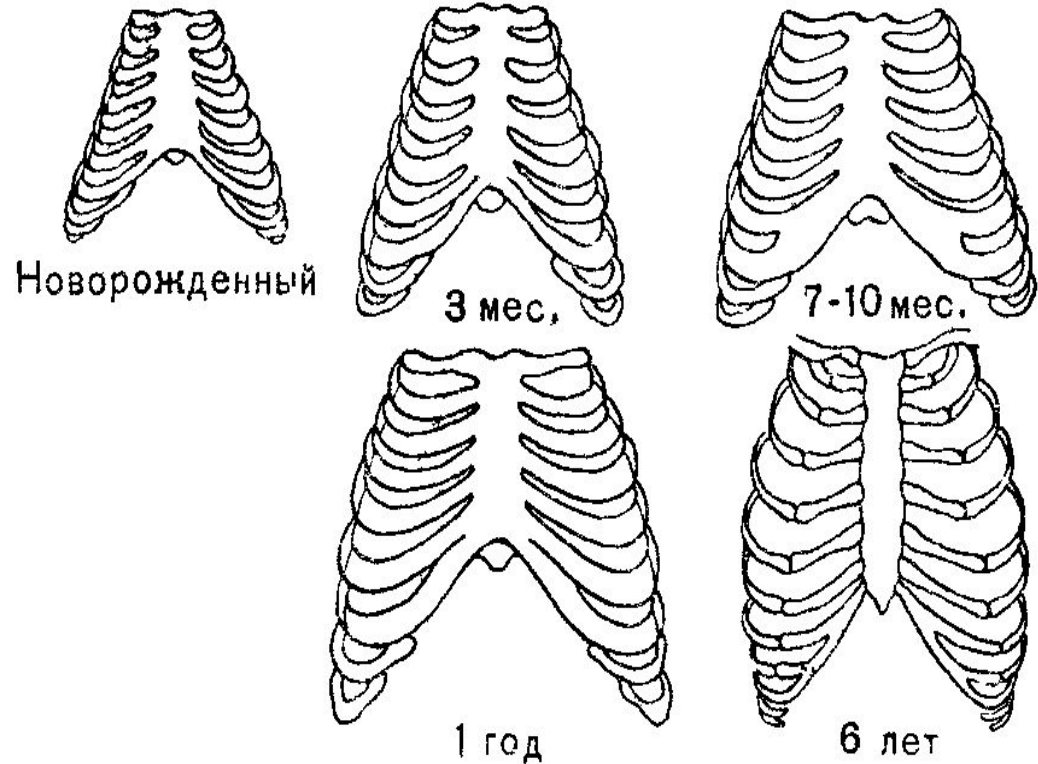
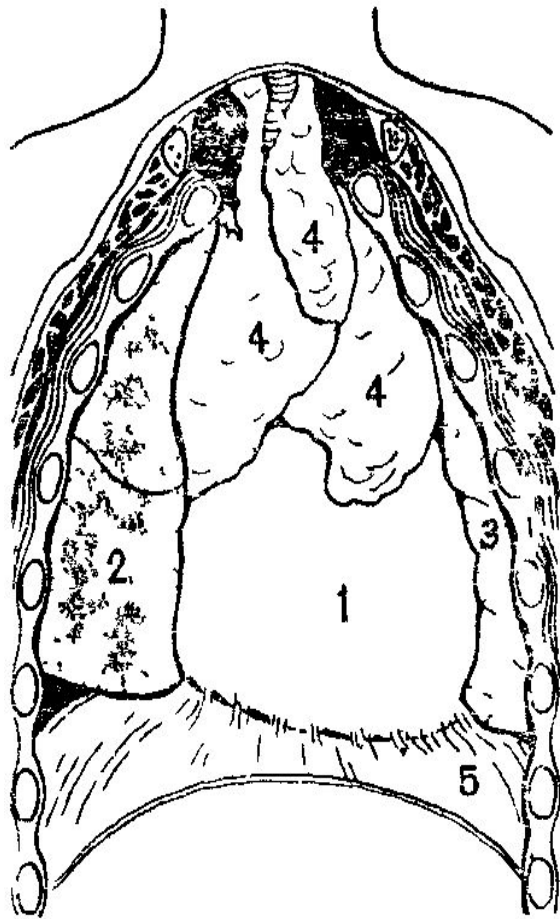


Рис. 74 Изменение формы грудной клетки с возрастом.

Особенности строения костей в различные возрастные периоды

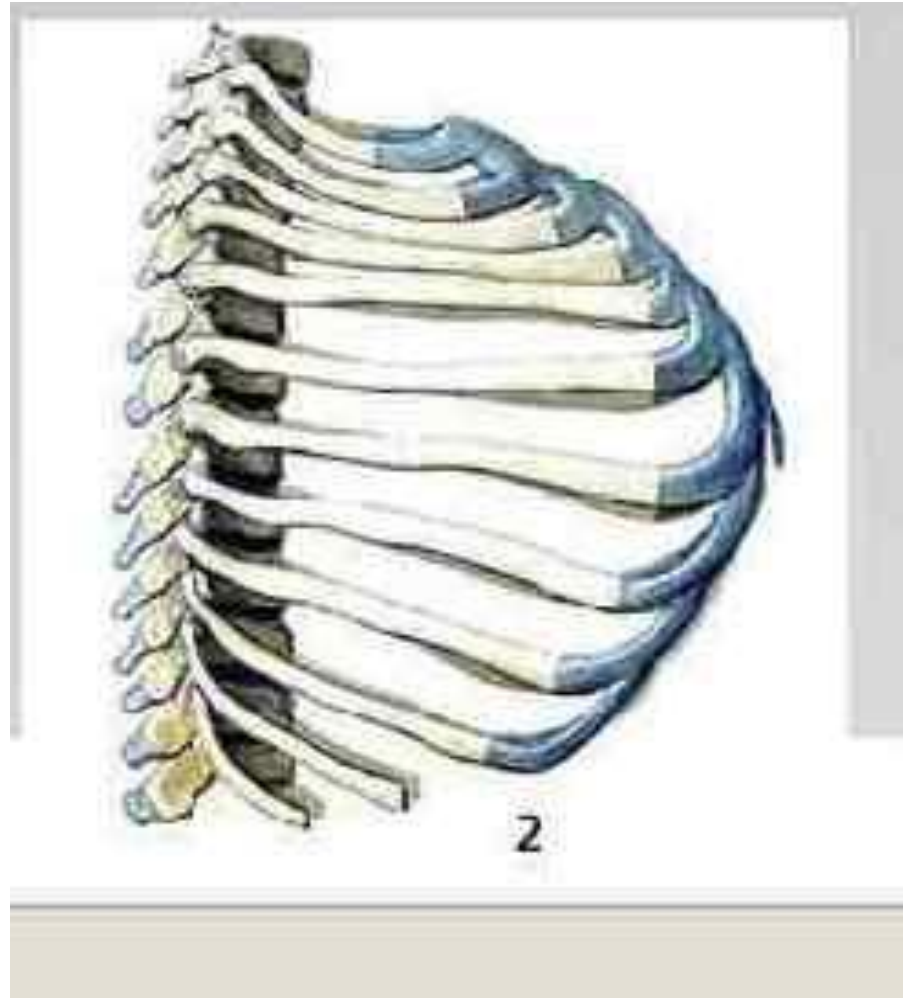
В грудине закладывается до 13 точек окостенения, причем в рукоятке одна или две уже на 4-6-м месяце внутриутробной жизни. На 7-8-м месяце появляются точки окостенения в верхнем отделе тела (чаще парные), в среднем отделе - перед рождением, а в нижнем - на 1-м году жизни. Отдельные части грудины срастаются в единое костное тело на 15-20-м году. Мечевидный отросток начинает окостеневать на 6-20-м году и срастается с телом грудины после 30 лет. Рукоятка с телом срастается позже всех частей грудины или не срастается вообще.



Эмбрион человека (9-я неделя). ход окостенения: 1 — интерпарьетальный центр, 2 — чашуичатая часть височной кости, 3 — супраокципитальный центр, 4 — затылочная дуга, 5 — нервная дужка, 6 — ключица, 7 — лопатка, 8 — VI ребро, 9 — XII ребро, 10 — подвздошная кость, 11 — бедренная кость, 12 — малоберцовая кость, 13 — большеберцовая кость, 14 — локтевая кость, 15 — лучевая кость, 16 — дистальная фаланга, 17 — верхняя челюсть, 18 — глаз, 19 — лобная кость, 20 — скуловая кость, 21 — нижняя челюсть.

Грудная клетка новорожденных

- 1. Короткая и выпуклая. Поперечный размер больше сагитального примерно на 25 % (у взрослого в 2 раза).
- 2. Отношение ребер к позвоночнику горизонтальное (вследствие- преобладает абдоминальный тип дыхания).
- 3. При переходе в вертикальное положение - грудной тип дыхания.



- **У новорожденных** собственная фасция очень тонкая, меж фасциальные пространства выражены слабо и содержат незначительное количество рыхлой клетчатки.
- Межреберные мышцы слабо дифференцированы, мышечные волокна тонкие, близко прилегают друг к другу, и пучки разделены небольшим слоем волокнистой клетчатки. Межреберный сосудисто-нервный пучок располагается ближе к нижнему краю внутренней поверхности ребра. По мере развития грудной клетки сосудисто-нервный пучок все более прикрывается ребром и у 12–15-летних детей он лежит в реберной борозде.

- Характерной особенностью грудной клетки детей первого года жизни является расположение ребер, особенно нижних (горизонтальное, углы между ними и позвоночником приближаются к прямым, межреберные промежутки относительно широкие), и форма верхней апертуры (в виде вытянутого вперед овала, к 3–6 месяцам становится округлой). На втором году жизни, в связи с изменением положения тела из горизонтального в вертикальное, постепенно сглаживаются реберно-хрящевые углы, и грудная клетка приобретает конусовидную форму. С возрастом происходит значительное увеличение верхних отделов груди по сравнению с нижними, вследствие развития мышц плечевого пояса, усиления дыхательной функции, уменьшения размеров брюшной полости и опускания куполов диафрагмы. К 12–13 годам формирование грудной клетки заканчивается.

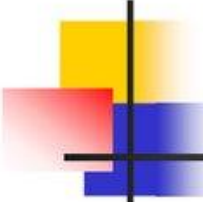
- Ребра у детей гибкие, эластичные. Надкостница ребер у маленьких детей толстая, рыхлая, поднадкостничный слой хорошо выражен, вследствие этого переломы ребер у них, как правило, бывают поднадкостничными.
- Внутригрудная фасция у маленьких детей выражена слабо и соединена с париетальной плеврой. Параплевральная клетчатка рыхлая, с отсутствием жировых включений. После 5 лет зоны прикрепления плевры и внутригрудной фасции к ребрам примерно такие же, как и у взрослых.

- В 6-7 летнем возрасте рост немного замедляется, наблюдается увеличение угла наклона ребер. Дети школьного возраста имеют более выпуклые формы грудной клетки, нежели взрослые, наклон ребер также меньше. С этим связано более частое и неглубокое дыхание младших школьников. У мальчиков грудная клетка начинает усиленно расти в 12, у девочек – 11 лет. В период до 18 лет больше всего меняется средний отдел груди.

- Форма грудной клетки у детей во многом зависит от физических упражнений и положения корпуса во время посадки. Физические нагрузки и регулярные упражнения будут способствовать увеличению объемов и ширины грудной клетки. Экспираторная форма станет следствием слабой мускулатуры и плохо развитых легких. Неправильная посадка, с опорой на край стола, может привести к изменениям формы грудной клетки, что негативно отразится на развитии и работе сердца, легких и крупных сосудов.

Параметры дыхания у детей по сравнению со взрослыми

Жизненная емкость	Такая же
Физиологически мертвое пространство	Меньше
Анатомически мертвое пространство	Выше
Минутный объем дыхания	В 2-3 раза выше
Объем вдоха	Такой же
Частота дыхания	Выше
Альвеолярная вентиляция	Выше (в 2-3 раза)
Дыхательная работа	Выше
Потребление кислорода	Выше



Физиологические особенности системы дыхания у детей

- Недостаточная регуляция дыхательного центра
- Низкая дренажная и защитная функция бронхиального дерева
- Склонность слизистых оболочек и подслизистого слоя к набуханию
- Частое дыхание(у новорожденных 40-60 в мин, у взрослых 15-16)
- Дыхание неритмичное, поверхностное
- Тип дыхания брюшной в грудном возрасте, до 2-3 лет – смешанный, в период полового созревания – у девочек грудной, у мальчиков брюшной тип
- До 3-х лет дыхание пуэрильное

- **Возрастные особенности системы дыхания.**
- дыхание возрастной гигиенический воздушный
- **Дыхание плода.** Дыхательные движения у плода возникают задолго до рождения. Стимулом для их возникновения является уменьшение содержания кислорода в крови плода.
- Дыхательные движения плода заключаются в небольшом расширении грудной клетки, которое сменяется более длительным спаданием, а затем еще более длительной паузой. При вдохе легкие не расправляются, а только возникает небольшое отрицательное давление в плевральной щели, которое отсутствует в момент спадания грудной клетки. Значение дыхательных движений плода заключается в том, что они способствуют увеличению скорости движения крови по сосудам и ее притоку к сердцу. А это приводит к улучшению кровоснабжения плода и снабжения тканей кислородом. Кроме того, дыхательные движения плода рассматриваются как форма тренировки функции легких.
- **Дыхание новорожденного.** Возникновение первого вдоха новорожденного обусловлено рядом причин. После перевязки пупочного канатика у новорожденного прекращается плацентарный обмен газов между кровью плода и матери. Это приводит к увеличению содержания в крови углекислого газа, раздражающего клетки дыхательного центра и вызывающего возникновение ритмического дыхания.
- Причиной возникновения первого вдоха новорожденного является изменение условий его существования. Действие различных факторов внешней среды на все рецепторы поверхности тела становится тем раздражителем, который рефлекторно способствует возникновению вдоха. Особенно мощным фактором является раздражение кожных рецепторов.
- Первый вдох новорожденного особенно труден. При его осуществлении преодолевается упругость легочной ткани, которая увеличена за счет сил поверхностного натяжения стенок спавшихся альвеол и бронхов. После возникновения первых 1 – 3 дыхательных движений легкие полностью расправляются и равномерно наполняются воздухом.
- Грудная клетка растет быстрее, чем легкие, поэтому в плевральной полости возникает отрицательное давление, и создаются условия для постоянного растяжения легких. Создание отрицательного давления в плевральной полости и поддержание его на постоянном уровне зависит и от свойств плевральной ткани. Она обладает высокой всасывательной способностью. Поэтому газ, введенный в плевральную полость и уменьшивший в ней отрицательное давление, быстро всасывается, и отрицательное давление в ней снова восстанавливается.

- **Механизм акта дыхания у новорожденного.** Особенности дыхания ребенка связаны со строением и развитием его грудной клетки. У новорожденного грудная клетка имеет пирамидальную форму, к 3 годам она становится конусообразной, а к 12 годам – почти такой же, как и у взрослого. У новорожденных эластичная диафрагма, ее сухожильная часть занимает малую площадь, а мышечная – большую. По мере развития мышечная часть диафрагмы увеличивается еще больше. Она начинает атрофироваться с 60-летнего возраста, и взамен ее увеличивается сухожильная часть. Поскольку у грудных детей в основном диафрагмальное дыхание, то во время вдоха должно преодолевать сопротивление внутренних органов, находящихся в брюшной полости. Кроме того, при дыхании приходится преодолевать упругость легочной ткани, которая у новорожденных еще велика и уменьшается с возрастом. Приходится преодолевать также бронхиальное сопротивление, которое у детей значительно больше, чем у взрослых. А поэтому работа, затрачиваемая на дыхание, у детей значительно больше по сравнению со взрослыми.
- **Изменение с возрастом типа дыхания.** Диафрагмальное дыхание сохраняется вплоть до второй половины первого года жизни. По мере роста ребенка грудная клетка опускается вниз и ребра принимают косое положение. При этом у грудных детей наступает смешанное дыхание (грудобрюшное), причем более сильная подвижность грудной клетки наблюдается в ее нижних отделах. В связи с развитием плечевого пояса (3 – 7 лет) начинает преобладать грудное дыхание. С 8 – 10 лет возникают половые различия в типе дыхания: у мальчиков устанавливается преимущественно диафрагмальный тип дыхания, а у девочек – грудной.
- **Изменение с возрастом ритма и частоты дыхания.** У новорожденных и грудных детей дыхание аритмичное. Аритмичность выражается в том, что глубокое дыхание сменяется поверхностным, паузы между вдохами и выдохами неравномерны. Продолжительность вдоха и выдоха у детей короче, чем у взрослых: вдох равен 0,5 – 0,6 с (у взрослых – 0,98 – 2,82 с), а выдох – 0,7 – 1 с (у взрослых – от 1,62 до 5,75 с). Уже с момента рождения устанавливается такое же, как и у взрослых, соотношение между вдохом и выдохом: вдох короче выдоха.
- Частота дыхательных движений у детей уменьшается с возрастом. У плода она колеблется в пределах 46 – 64 в минуту. До 8 лет частота дыханий (ЧД) у мальчиков больше, чем у девочек. К периоду полового созревания ЧД у девочек становится больше, и это соотношение сохраняется в течение всей жизни. К 14 – 15-летнему возрасту ч. д. приближается к величине у взрослого человека.
- Частота дыхания у детей значительно больше, чем у взрослых, изменяется под влиянием различных воздействий. Она увеличивается при психическом возбуждении, небольших физических упражнениях, незначительном повышении температуры тела и среды.

- **Изменение с возрастом величины дыхательного и минутного объемов легких, их жизненной емкости.** У новорожденного ребенка легкие мало эластичны и относительно велики. Во время вдоха их объем увеличивается незначительно, всего на 10 – 15 мм. Обеспечение организма ребенка кислородом происходит за счет увеличения частоты дыхания. Дыхательный объем легких увеличивается с возрастом вместе с уменьшением частоты дыхания.
- С возрастом абсолютная величина МОД увеличивается, но относительный МОД (отношение МОД к массе тела) уменьшается. У новорожденных и детей первого года жизни он в два раза больше, чем у взрослых. Это связано с тем, что у детей при одинаковом относительном дыхательном объеме частота дыханий в несколько раз больше, чем у взрослых. В связи с этим легочная вентиляция на 1 кг массы тела у детей больше (у новорожденных она равна 400 мл, в 5 – 6-летнем возрасте она составляет 210, в 7-летнем – 160, в 8 – 10-летнем – 150, 11 – 13-летнем – 130 – 145, 14-летних – 125, а у 15 – 17-летних – 110). Благодаря этому обеспечивается большая потребность растущего организма в O_2 .
- Величина ЖЕЛ увеличивается с возрастом в связи с ростом грудной клетки и легких. У ребенка 5 – 6 лет она равна 710–800 мл, в 14 – 16 лет – 2500 – 2600 мл. С 18 до 25 лет жизненная емкость легких является максимальной, а после 35 – 40 лет уменьшается. Величина жизненной емкости легких колеблется в зависимости от возраста, роста, типа дыхания, пола (у девочек на 100 – 200 мл меньше, чем у мальчиков).
- У детей при физической работе дыхание изменяется своеобразно. Во время нагрузки увеличивается ЧД и почти не меняется ДО. Такое дыхание неэкономно и не может обеспечить длительное выполнение работы. Легочная вентиляция у детей при выполнении физической работы увеличивается в 2 – 7 раз, а при больших нагрузках (беге на средние дистанции) почти в 20 раз. У девочек при выполнении максимальной работы потребление кислорода меньше, чем у мальчиков, особенно в 8 – 9 лет и в 16 – 18. Все это следует учитывать при занятиях физическим трудом и спортом с детьми различного возраста.

- **Возрастные особенности системы дыхания.** Дети до 8-11 лет имеют недоразвитую носовую полость, набухшую слизистую оболочку и сужены носовые ходы. Это затрудняет дыхание носом и поэтому дети часто дышат с открытым ртом, что может способствовать простудным заболеваниям, воспалению глотки и гортани. Кроме того, постоянное дыхание ртом может привести к частым отитам, бронхитам, сухости полости рта, к неправильному развитию твердого неба, к нарушению нормального положения носовой перегородки и др.. Простудно – инфекционные заболевания слизистой носа почти всегда способствуют ее дополнительному отеку и еще большему уменьшению и к тому суженных носовых проходов у детей, дополнительно способствует усложнению их дыхание носом. Поэтому простудные заболевания детей требуют быстрого и эффективного лечения, тем более, что инфекция может попадать в полости костей черепа вызывая соответствующие воспаления слизистой этих полостей и развитие хронического насморка. Из полости носа воздух попадает через хоаны в глотку, куда открываются также ротовая полость (зовет), слуховые (евстахиевы каналы) трубки, и берут начало гортань и пищевод. У детей до 10-12 лет глотка очень короткая, что приводит к тому, что инфекционные заболевания верхних дыхательных путей часто осложняются воспалением среднего уха, так как инфекция туда легко попадает через короткую и широкую слуховую трубу. Об этом следует помнить при лечении простудных заболеваний детей, а также при организации занятий по физической культуре, особенно на базе водных бассейнов, по зимним видам спорта и тому подобное. Вокруг отверстий из полости рта, носа и слуховых трубок в глотке находятся узлы, предназначенные защищать организм от болезнетворных микроорганизмов, которые могут попадать в рот и глотки вместе с воздухом, который вдыхает, или с пищей или водой, употребляемых. Эти образования называются аденоиды или гланды (миндалины).
- Из носоглотки воздух попадает в гортань, которая состоит из хрящей, связок и мышц. Полость гортани со стороны глотки при глотании пищи прикрывается эластичным хрящом – надгортанником, который противодействует попаданию пищи в дыхательные пути. **В верхней части гортани расположены также голосовые связки.** Вообще, гортань у детей более короткая, чем у взрослых. Наиболее интенсивно этот орган растет в первые 3 года жизни ребенка, и в период полового созревания. В последнем случае формируются половые различия в строении гортани: у мальчиков она становится более широкой (особенно на уровне щитовидного хряща), появляется кадык и голосовые связки становятся более длинными, что обуславливает ломкую голоса конечного формированием более низкого голоса у мужчин.
- От нижнего края гортани отходит трахея, которая далее разветвляется на два бронха, которые и поставляют воздух в соответствии с левого и правого легкого. Слизистая оболочка путей детей (до 15-16 лет) очень уязвима к инфекциям за счет того, что содержит меньшее количество слизистых желез и очень нежная.

- **Состояние внешнего дыхания характеризуется функциональными и объемными показателями.** К функциональным показателям относят прежде всего тип дыхания. Дети до 3-х лет имеют диафрагмальный тип дыхания. С 3 до 7 лет у всех детей формируется грудной тип дыхания. С 8 лет начинают проявляться половые особенности типа дыхания: у мальчиков постепенно развивается брюхо – диафрагмальный тип дыхания, а у девочек совершенствуется грудной тип дыхания. Закрепление такой дифференциации завершается в 14-17 лет. Следует заметить, что тип дыхания может изменяться в зависимости от физической нагрузки. При интенсивном дыхании у ребят начинает активно работать не только диафрагма, а и грудная клетка, а у девушек вместе с грудной клеткой активируется и диафрагма.
- Вторым функциональным показателем дыхания является частота дыханий (количество вдохов или выдохов за 1 минуту), которая значительно уменьшается с возрастом.
- Органы дыхания человека очень важны для жизнедеятельности организма, так как снабжают кислородом ткани и выводят из них углекислый газ. К верхним дыхательным путям относятся носовые отверстия, доходящие до голосовых связок, а к нижним – бронхи, трахея и гортань. В момент рождения ребёнка строение органов дыхания ещё не до конца развито, что и составляет особенности дыхательной системы у грудных детей.

*СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!*

