



## ОРГАНЫ ДЫХАНИЯ В АСПЕКТЕ ФИЗИОЛОГИИ

Аскарьянц Вера Петровна

Доцент

кафедры фармакологии, физиологии.

Ташкентский Педиатрический Медицинский Институт. г. Ташкент.

<https://www.doi.org/10.5281/zenodo.10081290>

### ARTICLE INFO

Received: 03<sup>rd</sup> November 2023

Accepted: 07<sup>th</sup> November 2023

Online: 08<sup>th</sup> November 2023

### KEY WORDS

Стенка, дыхание, население, отделы, альвеолы.

### ABSTRACT

*В статье были проанализированы данные литературы по аспектам физиологии дыхательной системы и ее значимость в теоретической медицине.*

Органы дыхания появляются у человеческого зародыша 3 недель в виде выпячивания вентральной стенки кишки, от которой они позднее обособляются, оставаясь связанными с пищеварительным аппаратом только в верхней части его. Здесь располагается глотка, от передней стенки которой и отходит гортань.

Легкое развивается как сложная железа, в которой бронхи представляют собой выводные протоки, а легочные пузырьки или альвеолы-секреторные концевые отделы. На ранних стадиях развития гортань, трахея, бронхи и легочные пузырьки состоят только из клеток энтодермы.

Позднее в этот энтодермальный зачаток дыхательного аппарата проникает мезенхима, окружающая его отдельные участки. Из мезенхимы же формируются хрящи и мышцы гортани. Хрящи трахей (тоже мезенхимного происхождения) образуются позднее. В развивающемся легком из мезенхимы формируются его соединительно тканная основа, гладкие мышцы и хрящевые пластинки бронхов. Все составные части дыхательного аппарата претерпевают сложное возрастное развитие, продолжающееся после рождения.

Гортань новорожденных детей расположена выше, чем у взрослых. Нижняя граница ее соответствует IV шейному позвонку. С возрастом гортань опускается. По данным Peter (1936), гортань новорожденного ребенка коротка и широка по сравнению с гортанью взрослого; форма ее более округла.

В строении хрящей детской гортани удастся отметить некоторые особенности. Согласно данным В. А. Гедговда (1900), пластинка перстневидного хряща у ребенка до 1 года имеет выраженный наклон спереди назад и снизу вверх. Эта особенность исчезает к 4 годам. Пластинки щитовидного хряща соединяются у новорожденного под тупым углом 130°. Половая разница в образовании угла схождения пластинок начинает выявляться с 12 лет.



Гортань растет в длину неравномерно, с увеличением интенсивности. Длина гортани у детей относительно роста и длины туловища представляется большей, чем у взрослых. Уже с 3 лет начинают отмечаться половые различия в строении гортани: у девочек она всегда короче и меньше, чем у мальчиков. Переднезадний диаметр гортани у мальчиков заметно увеличивается с 3-5 лет. Эта особенность сохраняется и у взрослых: женская гортань не только на  $\frac{1}{4}$  короче мужской, но и представляется более плоской в переднезаднем направлении. Гортань мальчиков с возрастом становится длинной, заостренной спереди. Размеры ее в сагиттальной и фронтальной плоскостях также больше, чем у девочек. Peter (1936) указывает, кроме того, что мышцы детской гортани значительно более тонкие, чем у взрослого. По данным А. С. Рудана (1961), мышцы и связки гортани возникают в раннем онтогенезе человека из одних и тех же скоплений мезенхимы, окружающих начальный отдел дыхательной трубки.

Возрастные особенности надгортанника заключаются в том, что первые 2-2,5 года жизни этот хрящ имеет форму желоба, с загнутыми внутрь краями. Постепенно надгортанник уплощается, оставаясь у взрослых слегка вогнутым. У новорожденных детей надгортанник не велик. К 16 годам размеры его увеличиваются в 2-3 раза. Угол наклона надгортанника в детском возрасте значительно меньше, чем во взрослом. Н. П. Гундобин (1906) признает, что меньший угол надгортанника у детей зависит от того, что подъязычная кость лежит у них низко, располагаясь близко к перстневидному хрящу: при большом угле наклона надгортанника закрытие гортани в детском возрасте вряд ли могло бы осуществляться.

Верхний отдел полости гортани у детей до 3 лет расположен ниже, чем у взрослых. Он имеет, кроме того, неправильную форму в связи с сильным выступанием черпаловидных хрящей. Нижний отдел гортани растет постепенно, и в высоте его до 14 лет не имеется половых различий.

В среднем отделе гортани в процессе роста отмечается ряд возрастных особенностей. Так, ложные голосовые связки у детей имеют более плоскую форму, чем у взрослых; прикрепляются они в детском возрасте выше.

Истинные голосовые связки у детей коротки абсолютно и по отношению к голосовой щели. Они довольно быстро растут на 1-м году жизни и в период от 14 до 16 лет. Половые отличия в длине связок начинают проявляться с 12 лет. С этого возраста истинные голосовые связки у мальчиков всегда длиннее, чем у девочек.

Желудочки гортани детей по сравнению со взрослыми имеют относительно небольшую глубину. Отростки желудочков у детей первых 3 лет жизни довольно значительны по размерам, у взрослых они становятся меньше. Изучая возрастное развитие гортани, И. А. Кусевников (1933) обращал большое внимание на структуру желудочков гортани. У детей 1-го года жизни автор отмечал желудочки с дном, восходящим кверху, вход в желудочки в этом возрасте узок; отросток имеет фестончатый вид, по форме он длинный и узкий. В центральной части ложных голосовых связок имеется много слизистых желез. В стенке гортани расположено значительное количество лимфоидной ткани. В возрасте от года до 7 лет форма желудочков чаще иная - с горизонтально расположенным дном. В период от 3 до 7 лет удается отметить усиленный рост ложных голосовых связок. Позднее, к наступлению



пубертатного периода в желудочках гортани наблюдается расширение входа в них, увеличение просвета отростков и сглаживание рельефа их стенок.

Из гистологических особенностей гортани детей следует отметить нежную структуру слизистой оболочки ее и значительное кровенаполнение собственного слоя слизистой оболочки.

В утробном периоде верхняя и нижняя границы трахеи расположены выше, чем у взрослого. В первые месяцы жизни расположение трахеи у ребенка и ее границы мало отличаются от взрослого. Длина трахеи увеличивается в соответствии с ростом туловища. Отмечается наибольшее увеличение длины трахеи в первые 6 месяцев жизни. Второе ускорение роста трахеи имеет место в возрасте от 14 до 16 лет.

Поперечник трахеи у детей представляется более уплощенным, чем у взрослых. У детей первых месяцев жизни он имеет форму эллипса, постепенно с возрастом приближаясь к форме круга. Окружность трахеи увеличивается с годами в соответствии с повышением объема грудной клетки.

В связи с более овальной формой трахеи задняя перепончатая часть ее у детей относительно больше по размеру, чем у взрослых. Это может влиять на большую способность трахеи у детей как к расширению, так и к сужению. По данным Wetzel (1936), диаметр трахеи у детей к 2 годам достигает 0,2 объема грудной клетки. По его же данным, длина трахеи в периоде полового созревания удваивается по сравнению с исходной величиной у новорожденного ребенка.

Из особенностей гистологического строения дыхательного горла у детей следует отметить слабое развитие у них эластической ткани, нежность ее слизистой оболочки и богатство кровью, а также относительную бедность слизистыми железками с более поверхностным расположением.

У новорожденных детей трахея делится на бронхи обычно выше, чем у детей грудного возраста и взрослых. Уровень разветвления трахеи на бронхи у детей первых месяцев жизни существенно не отличается от такового у взрослых. Левый бронх у новорожденных и детей раз личных возрастов всегда представляется более длинным и узким, чем правый. По указаниям Н. П. Гундобина (1906), рост бронхов связан с ростом тела: наибольшее увеличение размеров отмечается в первый год жизни и период полового созревания. Строение бронхов у детей, как и строение трахеи, отличается нежностью соединительной ткани и богатством сосудов.

По данным Wetzel (1936), трахея делится на бронхи у новорожденных детей под углом 74°. Я. А. Борейша (1940) указывает, что у не дышавших детей этот угол острый. Д. С. Линденбратен и М. А. Топоркова (1936) различают у детей раннего возраста два крайних типа структуры трахеобронхиального дерева: лепто- и брахиморфный.

Изучая возрастное развитие бронхиальной системы, В. И. Пузик (1953) отметила, что ветвление бронхов изменяется довольно значительно от первых дней жизни ребенка до взрослого состояния. Так, новорожденный ребенок имеет грубо ветвящуюся систему бронхов, причем крупные бронхиальные ветви отмечаются под самой плеврой в кортикальном слое легкого. Просвет этих конечных бронхиальных ветвей лишь в 3½-5 раз меньше просвета главного бронха.



Позднее, после первого полугодия и особенно усиленно к 9 месяцам отмечается нарастание числа мышечных бронхов, в связи с чем тип ветвления постепенно изменяется: под плеврой уже не имеется того количества крупных бронхов, которое наблюдалось при рождении. Прогрессирует и альвеоляризация конечных разветвлений бронхиол, хотя просвет альвеол еще невелик, а стенки их имеют значительную толщину.

Дифференцировка ветвления бронхов начинает формироваться к 7 годам. Можно отметить постепенное, очень последовательное отхождение боковых ветвей от основного ствола. В соответствии с изложенным Я. А. Борейша (1940) указывает, что окончательная дифференцировка бронхиального дерева как в отношении его анатомических особенностей, так и в смысле рентгеновского изображения происходит к 7 годам.

В строении стенки бронха в течение возрастного развития ребенка также происходят значительные сдвиги. Стенка хрящевого бронха у новорожденного ребенка характеризуется наличием массивных пластин гиалинового хряща, тонкой слизистой оболочкой с малым количеством слизистых железок и простым их строением, слабой мускуляризацией стенки и мало развитой эластической тканью.

Уже в первые месяцы после рождения и особенно к 3-4 годам в стенке хрящевого бронха происходит усложнение слизистой оболочки с увеличением в ней тонких эластических волокон и слизистых желез. Особенно отчетливо в этом возрасте в толще слизистой выражена богатая сеть кровеносных и лимфатических сосудов. Пластины хряща становятся тоньше, адвентиция бронха представлена более отчетливо, чем раньше. Я. А. Борейша отмечает, что до 2 лет эпителий бронха часто приближается по форме к кубическому. По его же данным, до 5 лет сети эластических сплетений в стенке бронха недостаточно равномерно развиты.

В подростковом возрасте в связи с усиленным ростом бронхов в длину удается отметить значительное истончение стенок хрящевых бронхов. Стенка бронха характеризуется в этом возрасте значительной мускуляризацией и развитием эластической ткани. Пластины хряща приобретают форму чешуек, адвентиция же бронха, напротив, значительно уплотняется и отчетливо определяется.

Стенка бронха у взрослого не имеет никаких особенно существенных отличий от стенки бронха подростка. В связи с остановкой прироста легкого можно отметить только, что в этом возрасте толщина стенки бронха в среднем более значительна.

Подводя итог литературного анализа можно сказать о актуальности изучения физиологии дыхательной системы.

## References:

1. Гандельсман А. Б. " Прокопович Н. Е. Материалы 6-й научной конференции по возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М., 1963. 297
2. Гедгова В. А. Об анатомических особенностях дыхательных органов у детей. Дисс. 1900.
3. Герке П. Я. Развитие иннервации легких человека. Сборник работ сектора морфологии и экспериментальной физиологии БССР. 1930



4. Комро Дж. Г. Форстер Р. З.. Дюбуа А. Б.. Бриско У. М и Карлсен Э. Легкие, клиническая физиология и функциональные пробы. Перев. с англ., Медгиз, М., 1961.
5. Крестовников А. 11. Очерки по физиологии физических упражнений. Изд. физкультура и спорт». М. 1951.
6. Линденбрaten Д. С. и Топоркова М. А. Анатомо-рентгенологическая картина трахеобронхиального дерева в раннем детском возрасте. Сборник трудов по рентгенологии, 1936.
7. Лу Шао-чжун. Газообмен и внешнее дыхание при мышечной работе у различно тренированных мальчиков 10-13 лет. Автореферат канд. дисс. ГИДУВ. Л., 1960.
8. Маршак М. Е. Регуляция дыхания у человека. Медгиз, М., 1961.
9. Морозова Т. И. Топография корня легкого у детей и взрослых. Труды 2-й научной конференции по возрастной морфологии и физиологии. М., 1955 .