**Министерство образования Российской Федерации**

**Пензенский Государственный Университет**

**Медицинский Институт**

**Кафедра Реаниматологии и интенсивной терапии**

Реферат

на тему:

**«АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ В ПРАКТИКЕ ВРАЧА ОТДЕЛЕНИЯ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ И РЕАНИМАЦИИ»**

**Пенза**

**2008**

**План**

Введение

1. Дыхательный пути и легкие
2. Трахея и бронхи
3. Легкие

Литература

**Введение**

Врач отделения интенсивной терапии должен совершенствовать знания не только в области физиологии, патофизиологии, фармакологии, но и в области анатомии. Знание анатомо-топографических основ крайне необходимо.

В настоящем разделе приведены данные о нормальной и топографической анатомии, необходимые для врача отделения интенсивной терапии. Врач, знающий топографию важнейших анатомических областей, способен обеспечить правильную технику выполнения различных процедур, избежать излишней травматизации тканей, точно определить размеры интубационных трубок, катетеров и прочих инструментов в зависимости от пола, возраста и строения тела.

Этот раздел состоит из трех частей, включающих наиболее важные сведения по анатомии дыхательной, сердечнососудистой и нервной систем. Мы преднамеренно опустили в описании различных органов некоторые детали и отошли от традиционного изложения материала, при котором считалось обязательным написание терминов в латинской транскрипции.

**1. Дыхательные пути**

Система органов дыхания состоит из дыхательных воздухоносных путей и легких – органа, обеспечивающего газообмен между внешней и внутренней средой организма. Анатомически дыхательные пути подразделяют на носовую полость, гортань, трахею и бронхи. Международная комиссия по радиологической защите (МКРЗ), изучающая медико-биологические данные человека, подразделяет дыхательные пути на три отдела: 1) носоглотку (от ноздрей до надгортанника) и гортань; 2) трахеобронхиальный отдел, состоящий из трахеи и бронхиального дерева, включая концевые бронхиолы; 3) легочный отдел, состоящий из дыхательных бронхиол, альвеолярных ходов и альвеол. Многие авторы предлагают различать верхние (полость носа, полость рта, глотка и гортань) и нижние (трахея, бронхи) дыхательные пути.

***Полость носа (cavitas nasi)*** является начальной частью дыхательного аппарата. Она разделяется перегородкой носа на две почти симметричные части. Подвижная передняя часть перегородки представлена преимущественно хрящами, задняя неподвижная часть – костными образованиями. Боковой хрящ носа имеет форму неправильного треугольника, принимает участие в образовании боковой стенки носа. Большой хрящ крыла вместе с одноименным хрящом противоположной стороны окружает с боков, спереди и изнутри вход в полость носа, т.е. образует ноздри. Три раковины (conchae iruisalis superior, media et inferior), расположенные на медиальной поверхности носовой полости, идут почти параллельно спереди назад, образуя верхний, средний и нижний носовые ходы.

При назотрахеальной интубации следует пользоваться только нижними носовыми ходами, самыми большими и широкими из всех остальных. Направление движения трубки должно быть строго горизонтальным и соответствовать расположению этого хода. Размеры правого и левого носовых ходов могут быть различными. При возникновении препятствия движению трубки в одном из них следует проводить процедуру на другом. Для назотрахеальной интубации применяют длинные трубки, которые должны быть примерно на один номер меньше трубки для оротрахеальной интубации. При несоблюдении этих правил легко повредить хрящи носа, раковины и перегородку.

В подслизистом слое полости носа проходит большое количество кровеносных и лимфатических сосудов. В области средней и нижней раковин имеется множество мелких сосудов, образующих пещеристые сплетения, которые при интубации могут служить источником кровотечения. Кровоснабжение полости носа осуществляется ветвями aa.maxillaris, ophtalmica, facialis.

У детей полость носа относительно уже, чем у взрослых. Слизистая оболочка носа тонкая, хорошо васкуляризированная, но в отличие от таковой у взрослых не имеет развитой пещеристой ткани, чем и объясняется редкость носовых кровотечений у грудных детей.

***Полость рта.*** При открывании рта видна ротовая полость (cavitas oris) с хорошо известными анатомическими образованиями. При интубации врач видит ротовую полость в «перевернутом» изображении.

Верхней частью полости рта является небо (palatum), которое делится на переднюю и заднюю части, т.е. на твердое и мягкое небо. Между небными дужками, мягким небом и корнем языка находится пространство, через которое полость рта сообщается с полостью глотки. Оно называется перешейком зева (isthmus faucium). От задней поверхности небно-язычной дужки отходит тонкая треугольная складка слизистой оболочки (plica triangularis). Небные миндалины располагаются с каждой стороны между передней и задней небными дужками.

***Язык (lingua)*** *–* мышечный орган, в котором различают две части: переднюю, свободную часть, или тело языка, и заднюю – корень языка.

У детей размеры языка относительно больше, чем у взрослых. Увеличение его (в частности, при ожоге) является причиной затруднений при интубации. Богатая сеть кровеносных и лимфатических сосудов под языком позволяет применять различные препараты сублингвально, в том числе в виде инъекций.

***Глотка (pharynx)*** является частью верхних дыхательных путей и пищеварительной трубки. Она продолжается от основания черепа до уровня CVI-VII. Соответственно органам, расположенным кпереди от глотки, различают три ее части: верхнюю (pars nasalis), среднюю (pars oralis) и нижнюю (pars laryngea). Спереди в верхней части глотки в нее открываются две хоаны, соединяющие ее с полостью носа. Средняя часть глотки спереди сообщается с полостью рта через зев. Нижняя часть расположена позади гортани – от уровня входа в гортань до нижнего края перстневидного хряща гортани, на уровне которого она входит в пищевод. На боковой стенке глотки с каждой стороны находится воронкообразной формы глоточное отверстие слуховой трубы, соединяющее ее с полостью среднего уха. Эти отверстия находятся на уровне прикрепления заднего конца нижней носовой раковины.

Наиболее частыми причинами нарушения проходимости верхней и средней частей глотки, имеющих прямое отношение к функции дыхания, являются воспалительные процессы, в частности заглоточный абсцесс.

***Гортань (larynx).*** При приподнимании надгортанника виден вход в гортань (aditus laryngis), ограниченный спереди задней поверхностью надгортанника, сзади – верхушками черпаловидных хрящей и по бокам – черпалонадгортанными складками. Полость гортани (cavitas laryngis) у взрослых имеет форму песочных часов. Верхняя, расширенная часть называется преддверием гортани (vestibulum laryngis). Средняя, наиболее суженная часть гортани представляет собой голосовой аппарат, ограниченный вверху парной преддверной (plica vestibularis), а внизу голосовой (plica vocalis) складками. **Щель** между преддверными складками называется щелью преддверия (rima vestibuli), а между голосовыми связками – голосовой щелью (rima glottidis). Углубление между преддверной и голосовой складками называется желудочком гортани (ventriculus laryngis).

Голосовая щель – самая узкая часть полости гортани, поэтому голосовые связки могут быть легко травмированы при интубации.

В голосовой щели различают передний – большой отдел, расположенный между связками (pars intermembranacea), и задний – меньший отдел, находящийся между голосовыми отростками черпаловидных хрящей (pars intercartilaginea). Спереди голосовые связки прилежат к щитовидному хрящу. Голосовая складка содержит голосовую связку (lig. vocale) и голосовую мышцу (m. vocalis). Часть гортани, лежащая ниже голосовой щели, называется подголосовой полостью (caviim in-iraglotticLim). Постепенно суживаясь, она на уровне перстневидного хряща переходит в гортань.

Гортань новорожденного короткая, имеет форму воронки. До 1 года она более округлая, чем в дальнейшем. Она расположена высоко, на три позвонка выше, чем у взрослого. Хрящи детской гортани в отличие от таковых у взрослых не оссифицированы. У детей гортань относительно широкая в области голосовых связок, но значительно сужена в нижней части, на уровне перстневидного хряща.

Отек слизистой оболочки нижней части гортани у детей наиболее опасен, так как значительно уменьшает просвет дыхательных путей и может быть причиной их полной обструкции (в частности, при крупе). У взрослых наиболее часто причиной дыхательных расстройств является нарушение проходимости дыхательных путей на уровне голосовой щели, например в результате отека голосовых связок после травматичной интубации.

При глотании гортань смещается вверх и вниз, а при надавливании – кзади и в стороны. Основная функция гортани – защита от попадания в дыхательные пути инородных тел. Кроме того, гортань выполняет кашлевую, дыхательную и голосовую функции.

***Надгортанник (epiglottis)*** *–* эластический хрящ, выступающий над верхней вырезкой щитовидного хряща. Он имеет форму древесного листа, может быть тонким и длинным, коротким и толстым и не всегда виден при прямой ларингоскопии, особенно у лиц гиперстенического телосложения. Тугоподвижность и неподвижность в шейном отделе позвоночника резко ограничивают возможности прямой ларингоскопии. Надгортанник как бы прикрывает вход в гортань со стороны глотки.

***Щитовидный хрящ (cartilago thyroidea)*** имеет типичную форму: его верхний край выступает на передней поверхности шеи в виде угла. Этот хорошо прощупываемый через кожу участок хряща называется гортанным выступом. На верхнем и нижнем краях щитовидного хряща имеются вырезки. Вверху хрящ соединен связкой с подвижной подъязычной костью, а внизу – с перстневидным хрящом.

***Перстневидный хрящ (cartilago cricoidea)*** имеет форму перстня, суженная часть которого расположена кпереди, а расширенная кзади. Он находится ниже щитовидного хряща и хорошо определяется при пальпации.

Щитовидный и перстневидный хрящи спереди соединены между собой конусовидной мембраной (lig. cricothyroideum), которая является важным анатомическим ориентиром при операции крикотиреоидотомии или пункции этой мембраны.

Мембрана находится близко под кожей, легко пальпируется, менее васкуляризована, чем трахея. Ее средние размеры – 0,9х3 см.

Крикотиреоидотомию или пункцию мембраны производят только по экстренным показаниям, в случаях угрожающей асфиксии из-за частичной или полной обструкции дыхательных путей на уровне голосовой щели и выше нее, при невозможности интубации трахеи. При правильно проведенной крикотиреоидотомии повреждение щитовидной железы и сосудов шеи исключается. Методика крикотиреоидотомии заключается в поперечном рассечении кожи на протяжении около 1,5 см строго над мембраной, отслоении подкожной жировой клетчатки, поперечном рассечении самой мембраны и введении в отверстие трубки с внутренним диаметром не менее 4–5 мм. Данный диаметр трубки достаточен для спонтанного дыхания.

Пункция крикотиреоидной мембраны иглой меньшего диаметра с насаженным пластмассовым катетером не приводит к восстановлению адекватного спонтанного дыхания, но позволяет обеспечить трансларингеальную струйную вентиляцию легких путем подачи кислорода и сохранить жизнь больного на период, пока не будет завершена интубация.

Рассечение и пункцию крикотиреоидной мембраны не рекомендуется применять у детей младшего возраста.

***Черпаловидный хрящ (cartilago arytenoidea)*** *–* парный орган, имеет вид трехсторонней пирамиды. С черпаловидным хрящом соединяются мышцы гортани, к его голосовому отростку прикрепляются голосовая связка и голосовая мышца. Сокращение перстнещитовидной и перстнечерпаловидной мышц приводит к ларингоспазму. При сокращении перстнещитовидной мышцы, находящейся на передней поверхности гортани, задняя часть перстневидного хряща отходит кзади. К задневерхней поверхности перстневидного хряща плотно примыкают два черпаловидных хряща. При отведении этих хрящей происходит замыкание связок. Латеральная перстне-черпаловидная мышца ротирует голосовой отросток черпаловидного хряща к средней линии, приводя к закрытию заднего отдела голосовой щели.

Повреждение черпаловидного хряща может возникнуть в результате травмы его клинком ларингоскопа при интубации трахеи в момент приподнимания надгортанника вместе с голосовой щелью. Голосовые отростки черпаловидных хрящей могут быть повреждены при насильственной интубации трубкой большего размера.

**2. Трахея и бронхи**

Трахея – эластичная трубка, стенки которой состоят из хрящевых колец. Она является продолжением гортани и простирается до места деления на два главных бронха. У новорожденного емкость трахеи и бронхов является относительно большой по сравнению с размерами тела. Длина трахеи при рождении составляет 4 см, у взрослых – от 9 до 15 см. Ее поперечный диаметр несколько больше переднезаднего. У новорожденного поперечный диаметр трахеи равен 5 мм, а у взрослых – в среднем 15 мм (табл. 1).

Таблица 1. Размеры трахеи в постнатальный период

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Возраст | Длина трахеи, см | Диаметр просвета трахеи, мм | |
| переднезадний | поперечный |
| 0–1 мес  1–2 года  6–8 лет  Взрослый мужчина | 4  4,5  5,7  12 (9–15) | 3,6  6,5  9,2  17,2 (13–23) | 5  7,6  10  14,7 (12–18) |

Трахея может несколько менять свою форму и превращаться при интубации в цилиндр. Вытянутая в виде цилиндра трахея у мужчин достигает диаметра 16–23 мм, у женщин – 13–16 мм.

У мужчины расстояние от резцов до голосовых связок составляет в среднем 13 см, от резцов до бифуркации трахеи – 26 см. Эти величины варьируют, поэтому желательно в каждом случае примерять эндотрахеальную трубку. Для этого трубку размещают рядом с головой пациента и, примеряя, учитывают естественную кривизну и длину трахеи. Кончик трубки должен располагаться на уровне яремной ямки, что соответствует середине длины трахеи. Следующими ориентирами являются угол нижней челюсти и угол рта. Измеренное расстояние от угла рта до яремной ямки соответствует расстоянию от резцов до середины трахеи. У взрослых трахея располагается на уровне CVI–TV, а бифуркация трахеи – на уровне остистого отростка TIV.

У новорожденных главные бронхи отходят от трахеи почти под одинаковым углом. У взрослых правый главный бронх отходит от трахеи более вертикально, чем левый, образуя угол около 25°. Левый главный бронх образует с трахеей угол около 45°. Длина правого главного бронха у взрослого составляет примерно 2,5 см, а диаметр – 1,8 см. Левый главный бронх уже и длиннее правого. Длина его 5 см, диаметр 1,6 см.

Таким образом, частое проведение интубационной трубки в правый главный бронх объясняется анатомическим строением трахеобронхиального дерева.

Причинами затруднений при назотрахеальной и оротрахеальной интубации в связи с анатомическими особенностями могут быть обструкция носовых ходов, дефекты носовой перегородки, анкилоз височно-нижнечелюстного сустава, шатающиеся зубы, микрогнатия, переломы нижней челюсти, увеличенные миндалины, органические изменения надгортанника, эпиглоттит, круп, отек гортани, рак гортани, анкилозирующий спондилит, ревматоидный артрит и переломы шейного отдела позвоночника, короткая («бычья») шея, рубцовые контрактуры шеи.

В табл. 2 приведены размеры применяемых эндотрахеальных трубок.

Кроме того, интубация может оказаться крайне трудной при несоблюдении правил положения головы и шеи больного с точным выравниванием по средней линии анатомических структур, при проведении ее во внебольничных условиях, при окклюзии дыхательных путей кровью, рвотными массами или другим инородным телом. Вследствие подвижности гортани надавливание на нее пальцами может облегчить проведение интубации. При невозможности интубации или непроходимости верхних дыхательных путей может быть проведена пункция трахеи на уровне 1-го и 2-го ее колец. Иглу при этом направляют каудально в просвет трахеи под углом 45°. Транстрахеальная и трансларингеадьная струйнаяВЧИВЛ обеспечивает поддержание адекватного газообмена в течение 30 мин и более.

Таблица 2. Приблизительные размеры эндотрахеальных трубок для лиц различного возраста

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Возраст | № трубки | Длина трубки, см |
| Новорожденные | 0 | 11 |
| 1 год | 2 | 13 |
| 6 лет | 4 | 17 |
| 10–12 лет | 6–7 | 19 |
| Взрослые | 8–10 | 22 |

При проведении трахеостомии следует помнить о возможности повреждения яремных вен и даже воздушной эмболии легочной артерии, трудно останавливаемом кровотечении из окружающих вен и артерий. Высокая трахеостома на уровне 1–2-го кольца трахеи нарушает функцию гортани.

Остовом трахеи и главных бронхов являются дугообразные хрящи, занимающие более 1/3 окружности. Задние концы этих хрящей соединяются при помощи фиброзных связок, образующих заднюю поверхность трахеи и главных бронхов. Число хрящей трахеи 16–20, правого бронха – 6–8 левого – 9–12.

Трахеобронхиальное дерево, т.е. трахея и все бронхи – от главных бронхов до конечных бронхиол, имеет уникальное строение. Правый главный бронх дает три ветви, левый – две (соответственно долям легких). Вступая в легкое, долевые бронхи отдают ряд более мелких, третичных бронхов, называемых сегментарными. Последние в свою очередь делятся на более мелкие бронхи 4-го и последующих порядков.

Согласно модели легких E.R. Weibel (1963), подробно изучавшего строение одного легкого, существует 16 порядков деления бронхов. К сегментарным бронхам относятся бронхи 4–10-го порядка. Все последующие бронхи являются конечными бронхиолами. Поскольку в дальнейшем каждый бронх делится на два, после 16-го деления общее количество бронхов равно 65 536. E.R. Weibel указывает размеры бронха каждого порядка деления. Диаметр сегментарных бронхов равен 4,5–1,3 мм, а конечных бронхиол – 1–0,6 мм. Однако другие авторы считают, что деление бронхов не носит столь регулярного характера и достигает 25 порядков. Диаметр конечных бронхиол составляет 0,3–0,5 мм. В конечных бронхиолах нет хрящей и желез, но их стенка выстлана мерцательным эпителием. Конечные бронхиолы, раздваиваясь, образуют несколько порядков дыхательных бронхиол, являющихся частью дыхательного аппарата легких.

Дыхательные бронхиолы имеют такой же диаметр, как и конечные, но отличаются тем, что не имеют мерцательного эпителия и на их стенках появляются альвеолы. Длина дыхательной бронхиолы колеблется от 1 до 0,5 мм. Большинство дыхательных бронхиол разветвляется на альвеолярные ходы, в которых вся стенка занята альвеолами. Альвеолярные ходы заканчиваются альвеолярными мешочками. Последние почти не отличаются по структуре от альвеолярных ходов, за исключением того, что завершаются конечными альвеолами и поэтому далее не разветвляются. Диаметр альвеолярных ходов и мешочков 150–400 мкм у детей и 200–600 мкм у взрослых. Длина альвеолярных ходов и мешочков приблизительно 0,7–1 мм. Поскольку практически невозможно разграничить дыхательные бронхиолы и альвеолярные ходы 2–3-го порядка, все бронхиолы и альвеолярные ходы этих трех порядков названы дыхательными воздухоносными путями.

Вне легких стенка бронхов состоит из хрящевых полуколец. В сегментарных бронхах, бронхах 4-го и последующих порядков хрящи не имеют формы полуколец и распадаются на отдельные пластинки. Мышечные волокна расположены по отношению к хрящам циркулярно. У мест деления бронхов мышечные волокна могут сузить или полностью закрыть вход в тот или иной бронх.

Альвеолы представляют собой тонкостенные пузырьки – внешние карманы альвеолярных ходов, альвеолярных мешочков и дыхательных бронхиол. Стенки альвеол окутаны густой сетью капилляров, обеспечивающих газообмен. Диаметр альвеолы у взрослых равен 200–300 мкм, у новорожденных – 150 мкм. Дыхательные бронхиолы, альвеолярные ходы и альвеолярные мешочки с альвеолами, происходящие от одной конечной бронхиолы, образуют анатомо-функциональную единицу легкого, называемую первичной легочной долькой.

**3. Легкие**

Орган, окруженный плевральными мешками, занимает большую часть грудной полости. Каждое легкое (правое и левое) имеет форму усеченного конуса. Верхушка его (apex pulmonis) выступает на 3–4 см выше I ребра или на 2–3 см выше ключицы спереди, сзади доходит до уровня Суп. Основание легкого (basis pulmonis) находится на диафрагме. Правое легкое несколько больше, короче и шире левого. Правый купол диафрагмы стоит выше левого. Легкие состоят из долей: правое – из трех, левое – из двух. Согласно Международной анатомической номенклатуре, в правом и левом легких различают по 10 сегментов. Полное расправление легких у новорожденных происходит в течение нескольких дней или недель. Анатомический объем легких – это общий объем легких, включая воздух, ткани и кровь. Он делится на две части – паренхиматозную и непаренхиматозную.

E.R. Weibel (1963) предложил называть паренхимой легкого «дыхательную часть, содержащую альвеолы, альвеолярные капилляры, альвеолярные ходы, мешочки и нежную ткань, принимающую участие в формировании межальвеолярных перегородок». Непаренхиматозная часть состоит из проводящих воздушных путей, проводящих кровеносных сосудов, междолевых перегородок, перибронхиальных и периваскулярных пространств и плевры. По данным МКРЗ, паренхимой называют легочную ткань с кровью легочных капилляров, бронхиальным деревом и связанными с ним лимфатическими узлами.

По выполняемым функциям легкие можно разделить на две основные части – проводящую (т.е. бронхиальное дерево), обеспечивающую подачу воздуха в альвеолы и выведение его наружу, и дыхательную (дыхательные бронхиолы, альвеолы, альвеолярные ходы и альвеолярные мешочки), где происходит газообмен между воздухом и кровью. Общее количество ацинусов легочных мешочков достигает 30 000, а альвеол – сотни миллионов. Дыхательная альвеолярная поверхность легких взрослого человека составляет приблизительно 90 м2, уменьшается при выдохе и увеличивается при вдохе и дыхании с положительным давлением в конце выдоха (ПДКВ). Альвеолокапиллярная мембрана состоит из нескольких слоев: альвеолярных клеток, базальной мембраны, капиллярной базальной мембраны и эндотелиальных клеток капилляра. Ее толщина равна примерно 0,36–2,5 мкм.

Пространство между плевральными мешками называется средостением. Оно делится условной плоскостью на переднее и заднее средостение. В переднем средостении находятся вилочковая железа, сердце с околосердечной сумкой, крупные сосуды сердца, диафрагмальные нервы и сосуды. «В заднем средостении располагаются трахея, пищевод, аорта, непарная и полунепарная вены, блуждающие нервы, симпатические чревные нервы и грудной лимфатический проток.

**Литература**

1. «Неотложная медицинская помощь», под ред. Дж.Э. Тинтиналли, Р. Кроума, Э. Руиза, Перевод с английского д-ра мед. наук В.И. Кандрора, д.м.н. М.В. Неверовой, д-ра мед. наук А.В. Сучкова, к.м.н. А.В. Низового, Ю.Л. Амченкова; под ред. д.м.н. В.Т. Ивашкина, д.м.н. П.Г. Брюсова; Москва «Медицина» 2001
2. Интенсивная терапия. Реанимация. Первая помощь**:** Учебное пособие / Под ред. В.Д. Малышева. – М.: Медицина. – 2000. – 464 с.: ил. – Учеб. лит. Для слушателей системы последипломного образования. – ISBN 5–225–04560-Х