

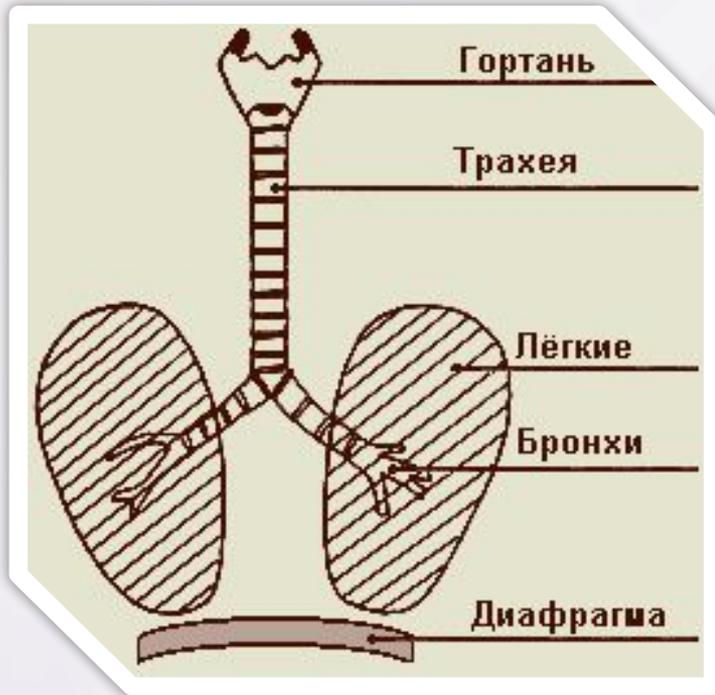
# Строение голосового аппарата



*Голосовой аппарат человека  
состоит из трёх основных частей:*

- **Дыхательный аппарат;**
- **Гортань с голосовыми связками;**
- **Резонаторная область**

# Строение дыхательного аппарата:



- а) лёгкие, являющиеся надувными воздушными резервуарами;
- б) дыхательные пути - бронхи и трахея, т.е. дыхательное горло;
- в) диафрагма - мышца, которая отделяет грудную полость от полости живота и прикреплена частью к нижним рёбрам, частью к позвоночнику.

В дыхании также принимают участие:

- г) мышцы брюшного пресса, которые оказывают давление на диафрагму при выдохе и вдохе
- д) межрёберные мышцы грудной клетки, от сокращения одних из которых происходит сжатие грудной клетки, от сокращения других – расширение и вдох

# *Дыхание – важный признак всех живых организмов*

Дыхание – это совокупность процессов, обеспечивающих поступление кислорода, использование его в окислении органических веществ и удаление из организма углекислого газа и некоторых других летучих веществ

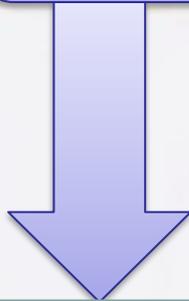
# **Значение дыхания:**

**Обеспечение организма кислородом и удаление углекислого газа**

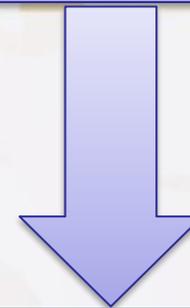
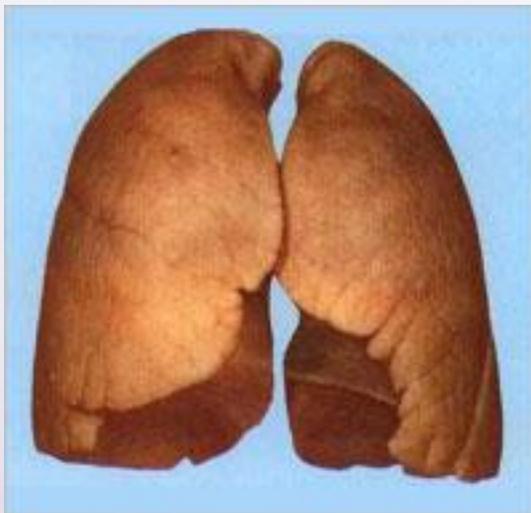
**Окисление органических веществ до неорганических с освобождением энергии**

**Удаление газообразных продуктов обмена веществ**

# Дыхательная система



**Легкие**



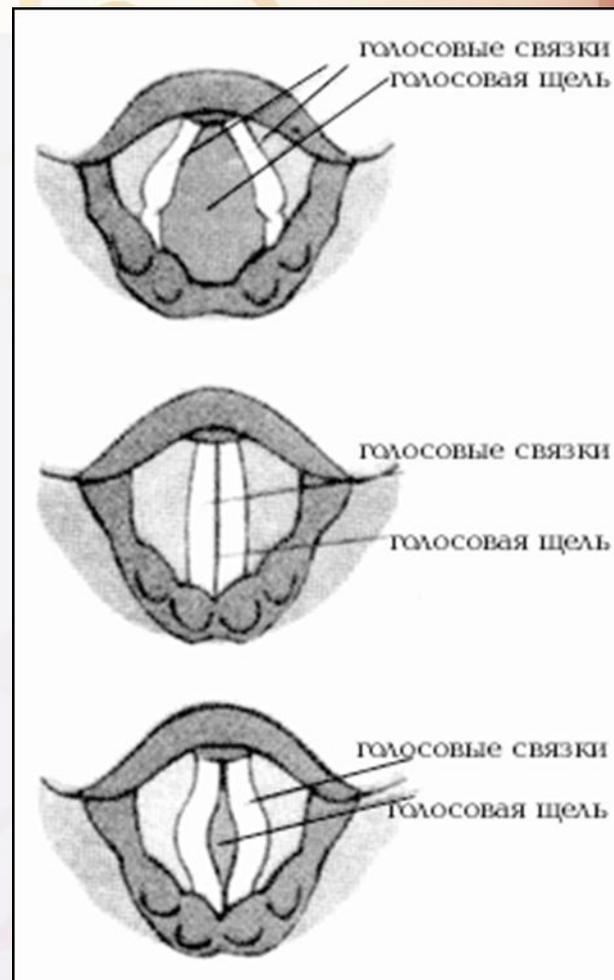
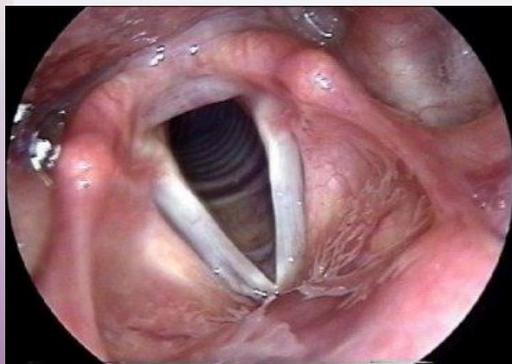
**Дыхательные  
пути:**

- Носовая полость
- Носоглотка
- Глотка
- Гортань
- Трахея
- бронхи

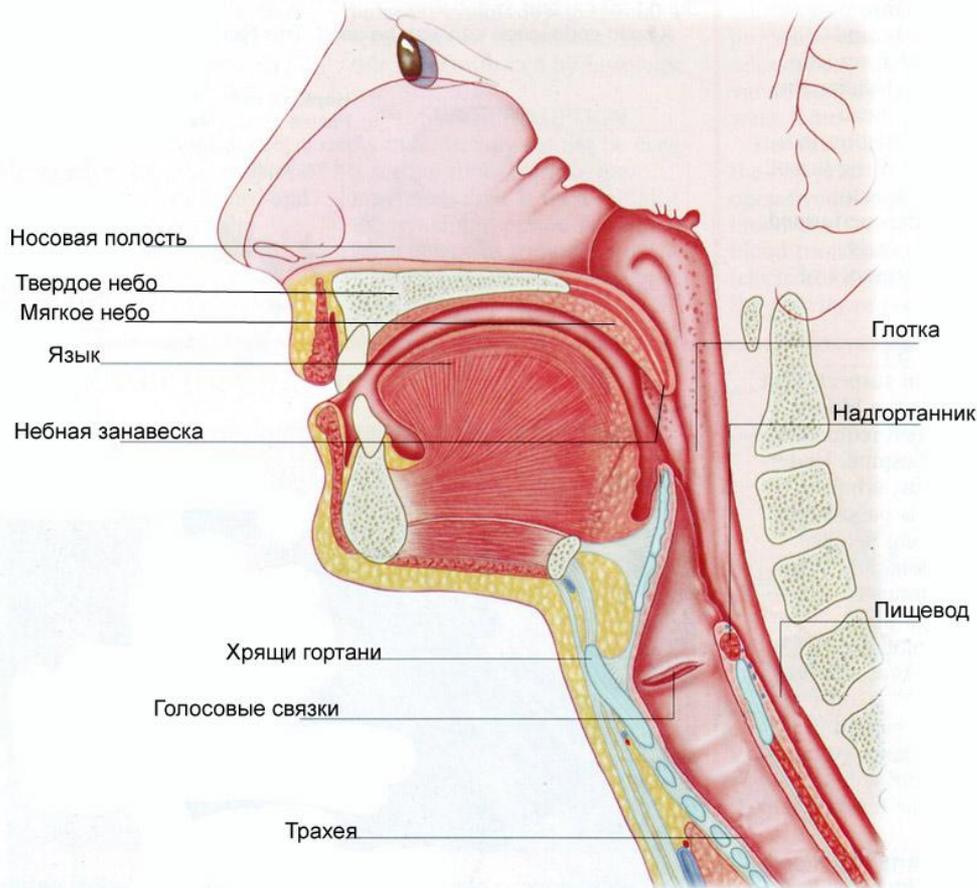
# Голосовой аппарат

Человек молчит –  
голосовая щель  
треугольной  
формы и  
достаточно велика.

Звук появляется  
при неполном  
смыкании  
голосовой щели,  
прохождение  
через нее воздуха,  
который колеблет  
голосовые связки.



# Строение голосового аппарата

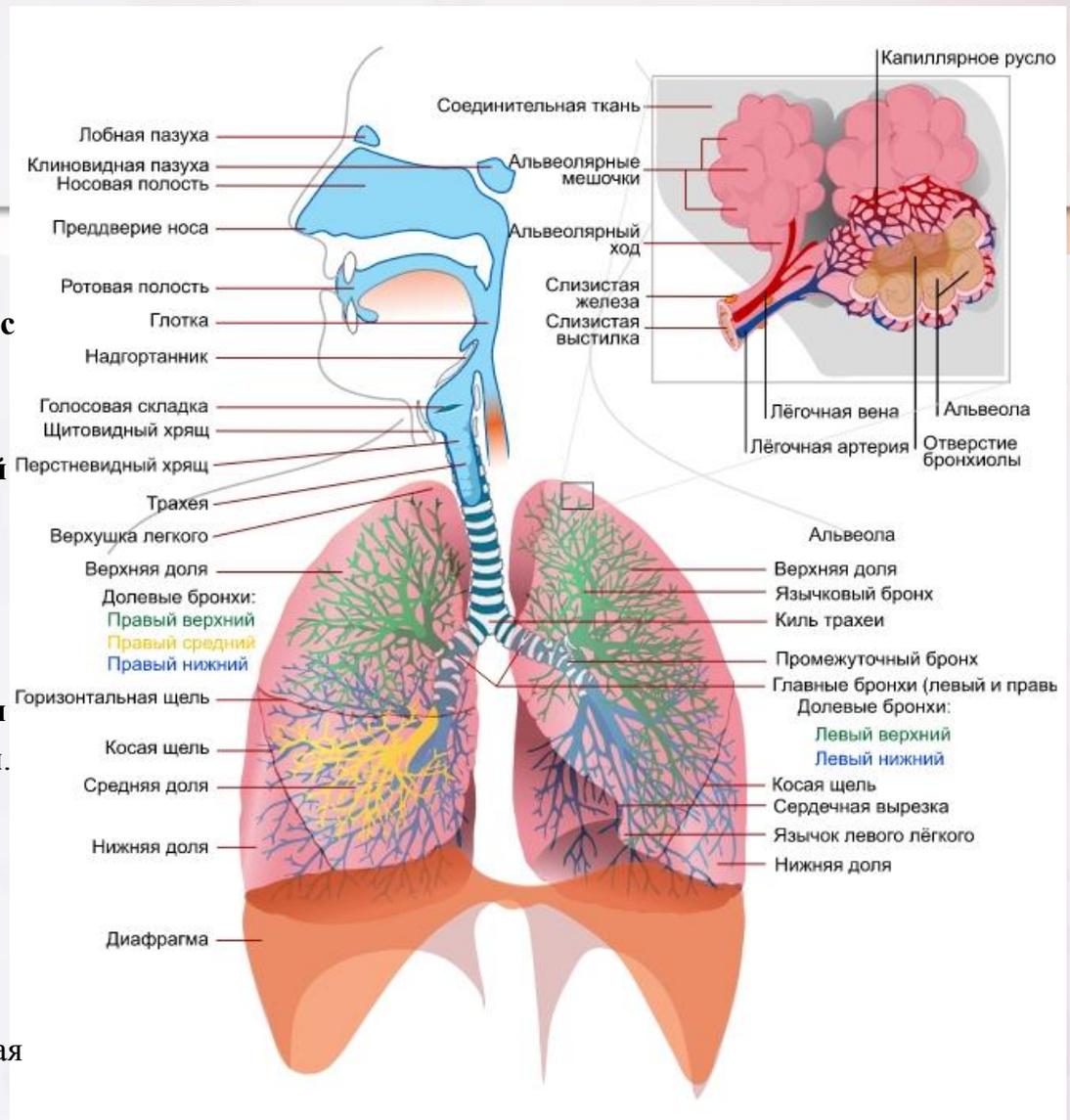


## Придаточные пазухи носа — Вид спереди и сбоку

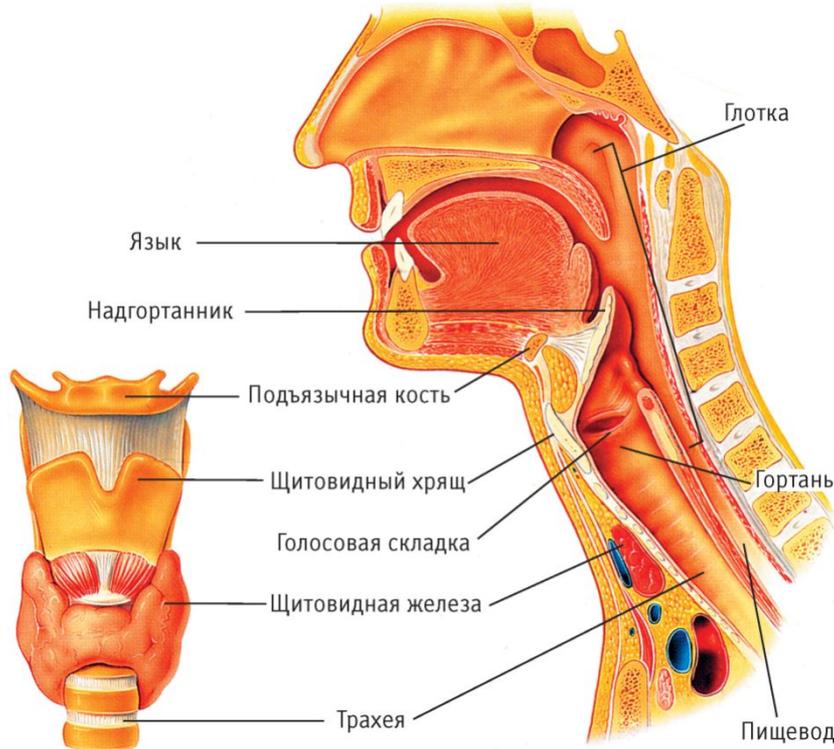


# Краткие сведения о голосовом аппарате

Все органы, участвующие в голосообразовании, в совокупности образуют так называемый голосовой аппарат. В его состав входят: **ротовая и носовая полости с придаточными полостями, глотка, гортань с голосовыми связками, трахея, бронхи, легкие, грудная клетка с дыхательными мышцами и диафрагмой, мышцы брюшной полости.** Но это не все. В голосообразовании принимает участие и **нервная система, соответствующие нервные центры головного мозга с двигательными и чувствительными нервами, соединяющими эти центры со всеми указанными органами.** Из мозга по двигательным нервам к этим органам идут приказы, а по чувствительным нервам поступают сведения о состоянии работающих органов. Работу органов голосообразования нельзя рассматривать вне связи с центральной нервной системой, которая организует их функции в единый, целостный певческий процесс, являющийся сложнейшим психофизическим актом.



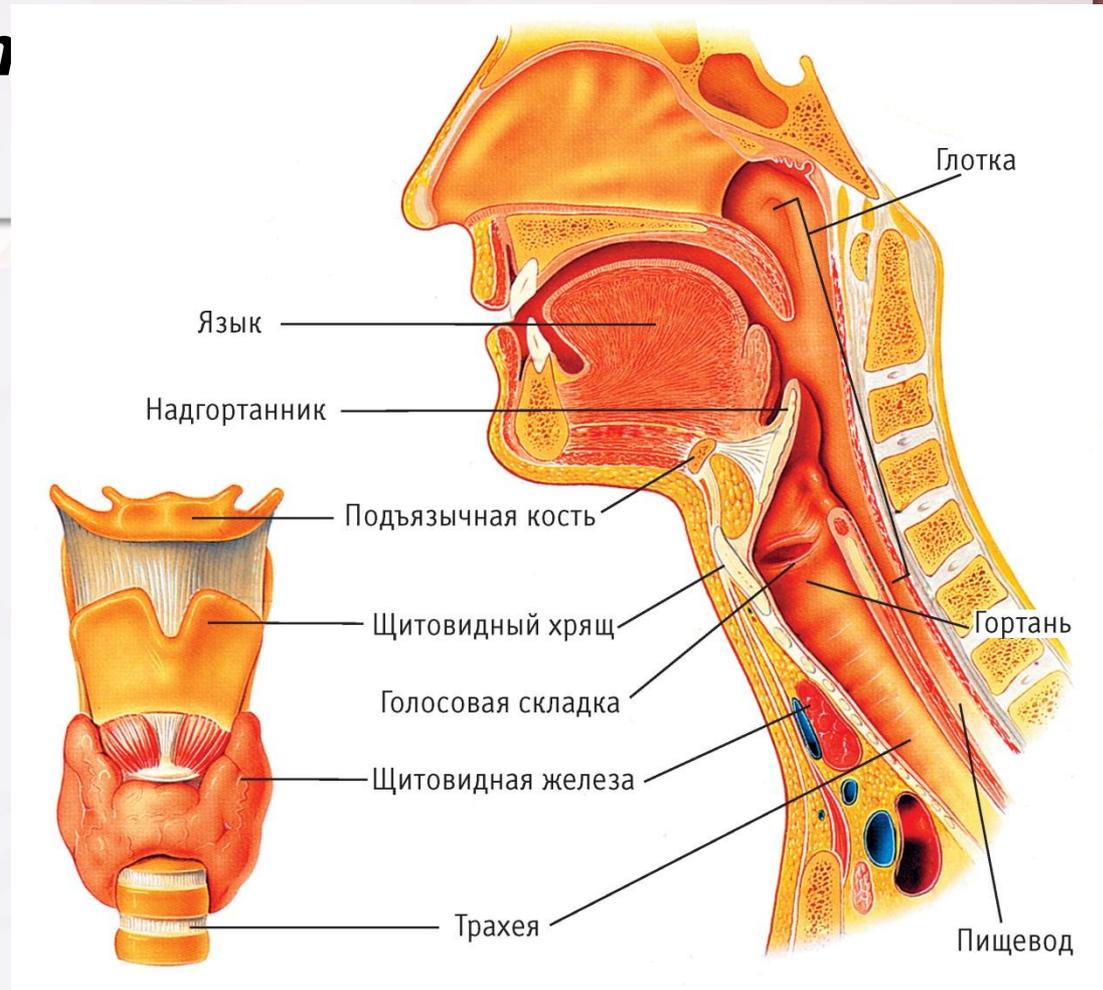
# Гортань



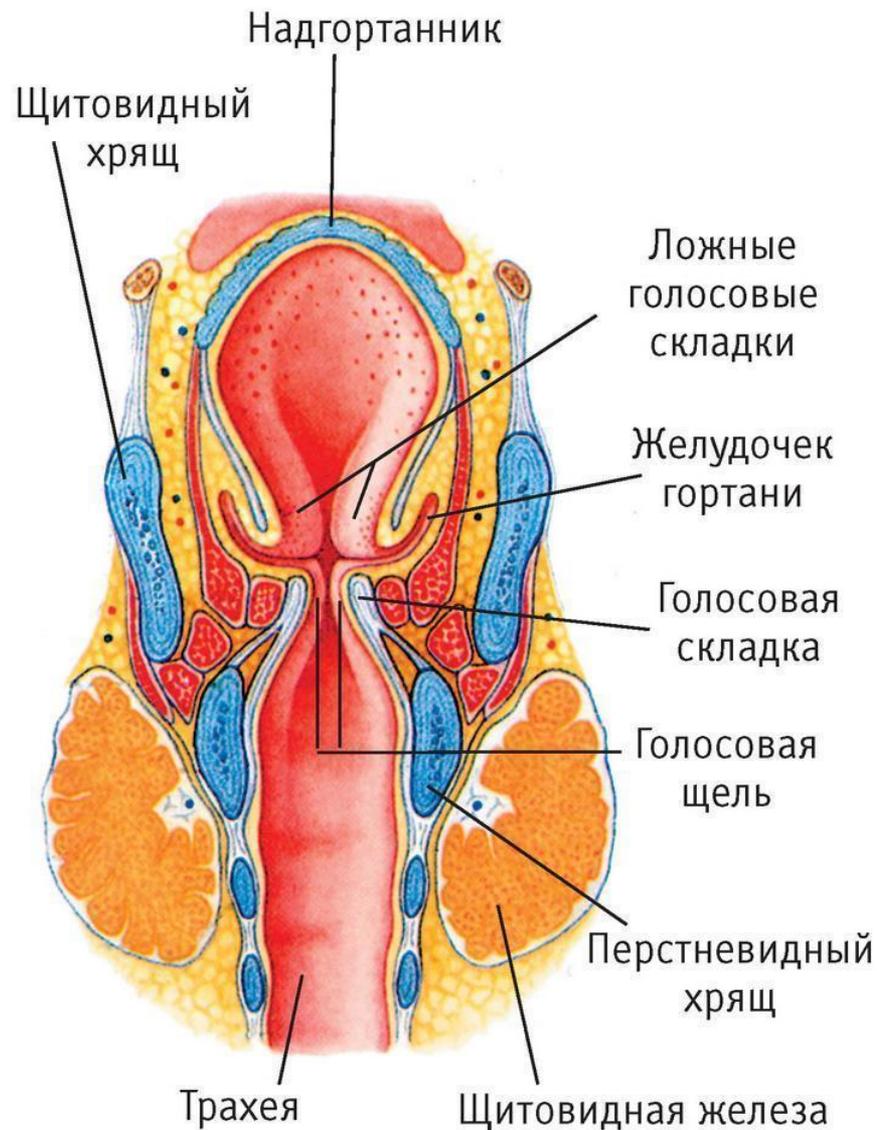
*Щитовидный хрящ у мужчин несколько выступает вперед, образуя кадык. В узкой части гортани находятся голосовые связки.*

# Органы голосового аппарата

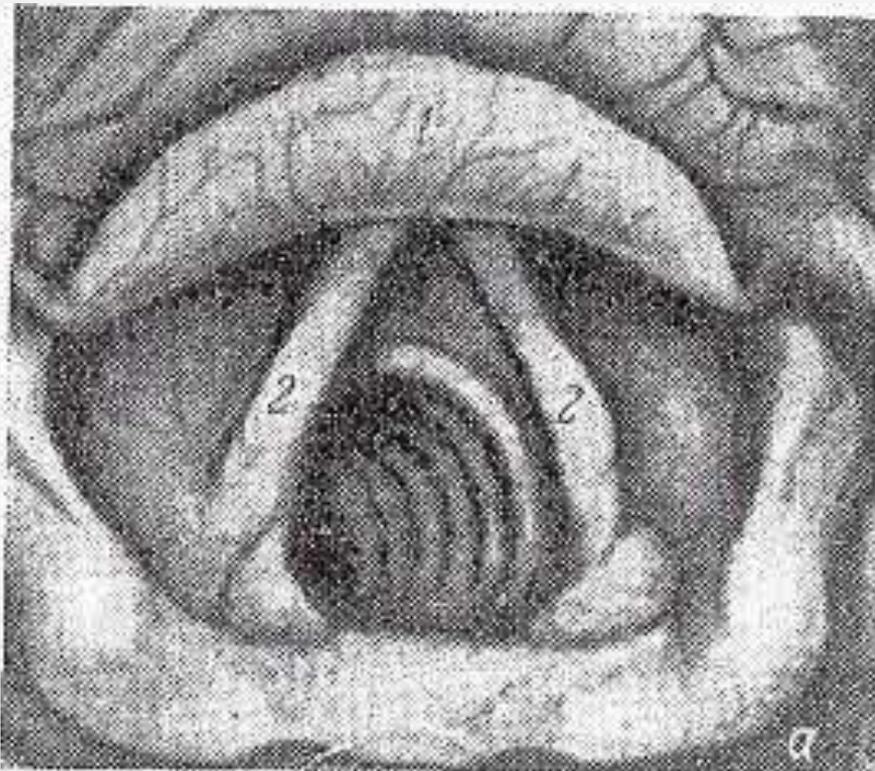
**Гортань** - орган, где происходит зарождение голоса. Она расположена по средней линии шеи в переднем ее отделе и представляет собой трубку, верхнее отверстие которой открывается в полости глотки, а нижнее непосредственно продолжается в трахею. Гортань выполняет **тройную функцию** (дыхательную, защитную, голосовую) и имеет сложное строение. Ее остов составляют хрящи, соединенные между собой подвижно при помощи суставов и связок и переплетенные снаружи и изнутри мышцами.



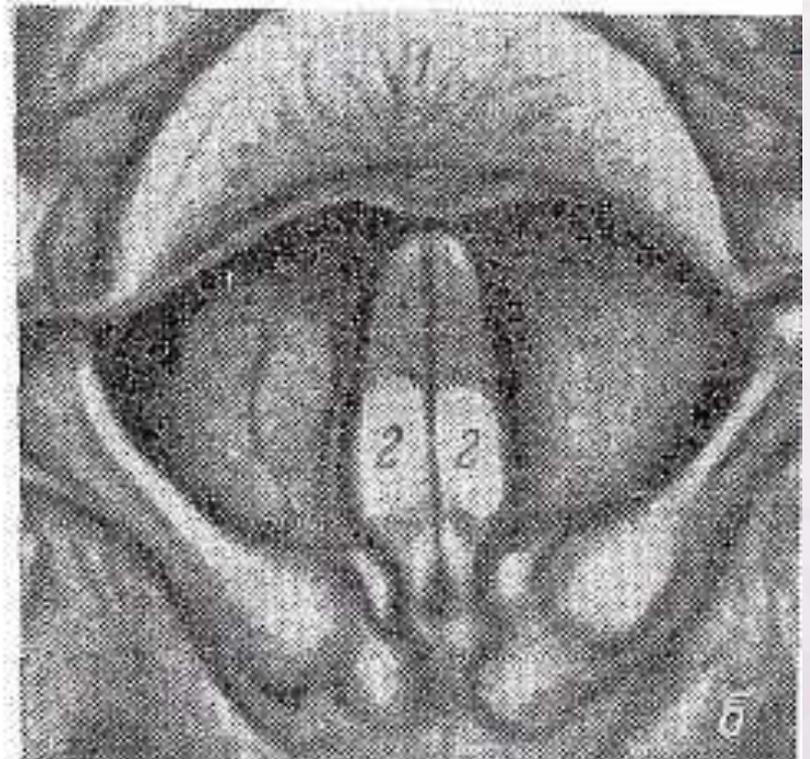
Внутренняя поверхность гортани выстлана слизистой оболочкой. Самый большой хрящ гортани - щитовидный - определяет величину гортани. Верхнее отверстие гортани, называемое входом в гортань, имеет овальную форму, образуется спереди подвижным гортанным хрящом - надгортанником. При дыхании вход в гортань открыт. При глотании свободный край надгортанника наклоняется назад, закрывая его отверстие. Во время пения вход в гортань суживается и прикрывается надгортанником. Если смотреть в гортань сверху, то с двух сторон симметрично видны по два выступа слизистой оболочки находящиеся один над другим. Между ними имеются небольшие симметричные углубления - морганиевы желудочки. Верхние выступы называются ложными (желудочковыми) складками, а нижние - голосовыми складками. Ложные складки такого же цвета, как и вся слизистая оболочка гортани.



*Голосовые складки (связки) при дыхании образуют щель треугольной формы, называемую голосовой щелью. При голосообразовании голосовые складки (связки) сближаются или смыкаются, голосовая щель закрывается.*



*а) во время вдоха;  
1) надгортанник;*



*б) во время фонации  
2) края голосовых связок*

Поверхность голосовых складок (связок) покрыта плотной эластичной тканью перламутровой окраски. Внутри них находятся внешние и внутренние щиточерпаловые мышцы. Вторые, внутренние, называются вокальными мышцами. Мышечные волокна располагаются параллельно внутреннему краю складки и в косом направлении. Благодаря такому строению голосовая складка может многообразно изменять не только свою длину, но и колебаться по частям: во всю ширину и длину или частями, что обуславливает богатство красок певческого звука. Все мышцы гортани делятся на наружные и внутренние. Внутренние мышцы смыкают голосовую щель и осуществляют голосообразование (являются фонаторными мышцами). Наружные мышцы гортани соединяют ее с лежащей выше, под нижней челюстью, подъязычной костью, а внизу с грудной костью. Эти мышцы опускают и поднимают всю гортань, а так же фиксируют ее на определенной высоте, устанавливая в положение, необходимое для голосообразования. Внизу гортань непосредственно переходит в дыхательное горло или трахею.

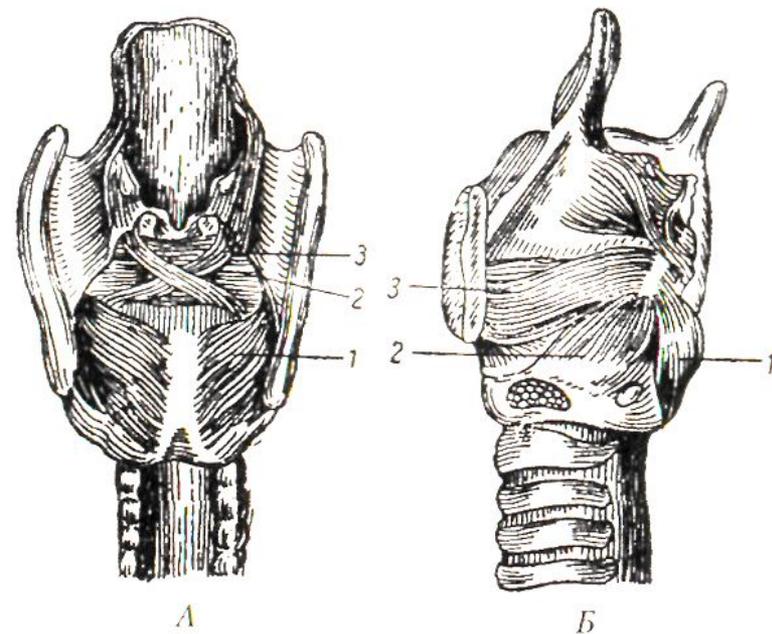
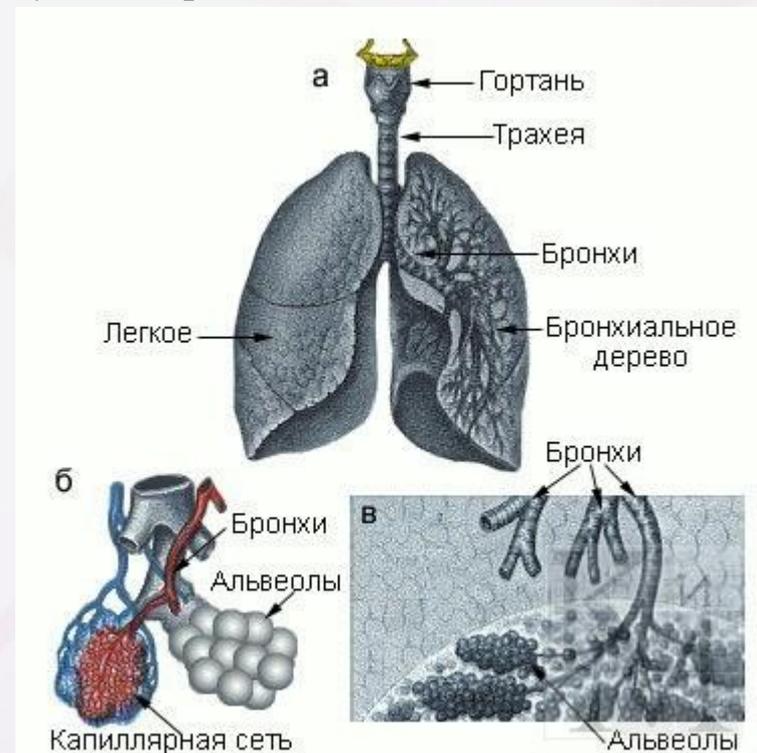
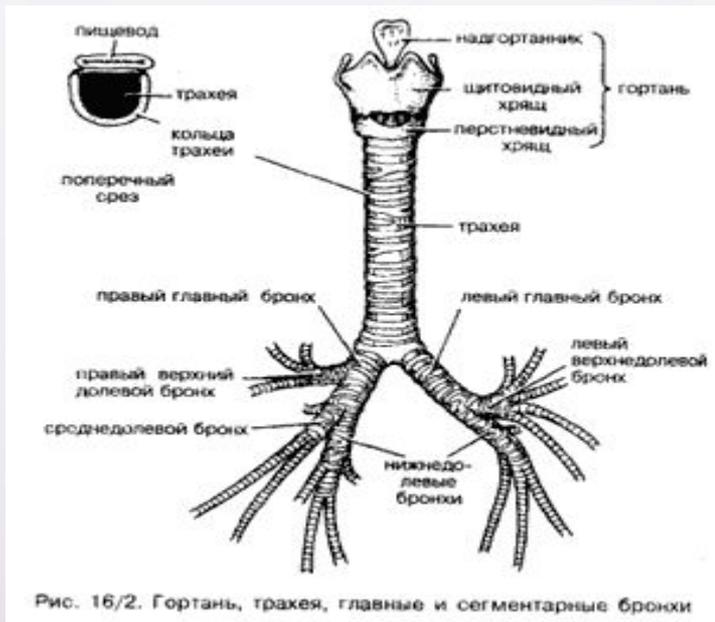


Рис. 55. Мышцы гортани:  
А — сзади: 1 — задняя перстне-черпаловидная мышца; 2 — поперечная межчерпаловидная мышца; 3 — косые межчерпаловидные мышцы.  
Б — сбоку: 1 — задняя перстне-черпаловидная мышца; 2 — боковая перстне-черпаловидная мышца; 3 — щито-черпаловидная мышца

# Трахея

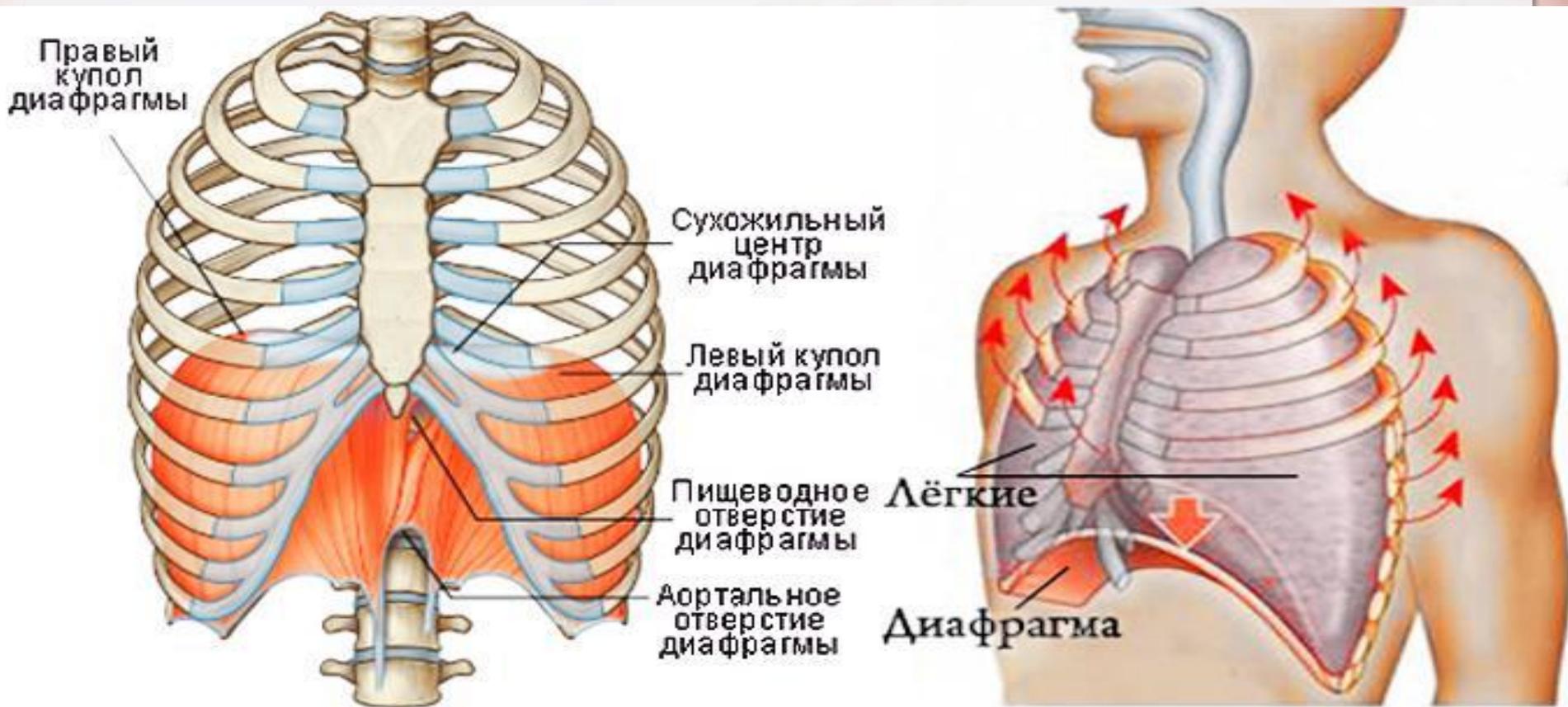
Трахея представляет собой трубку, состоящую из хрящевых, не замкнутых сзади колец. Эти хрящевые пластинки между собой соединены связками и переплетены циркулярными и продольными мышцами. Циркулярные мышцы, сокращаясь, сужают просвет трахеи, продольные при сокращении укорачивают ее.

Трахея разделяется на два крупных бронха, которые древовидно разветвляясь, превращаются во все более мелкие. Самые мелкие бронхи - бронхиолы, заканчиваются пузырьками - альвеолами, в которых происходит газообмен. Все бронхиальное дерево построено по типу трахеи, только с замкнутыми хрящевыми кольцами.



## Диафрагма

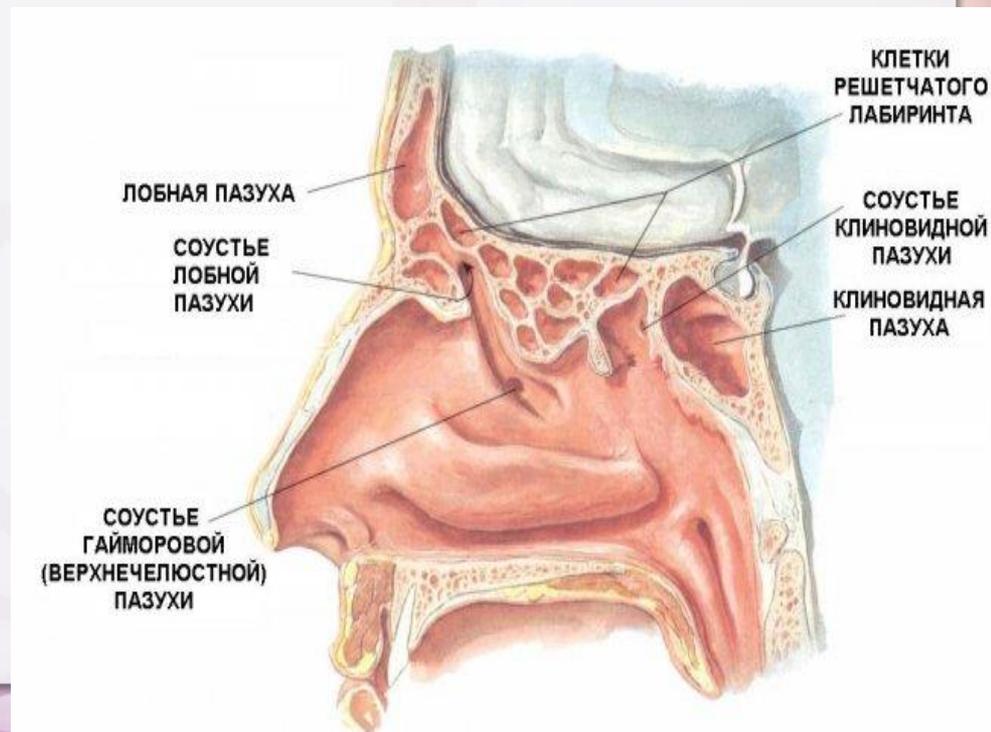
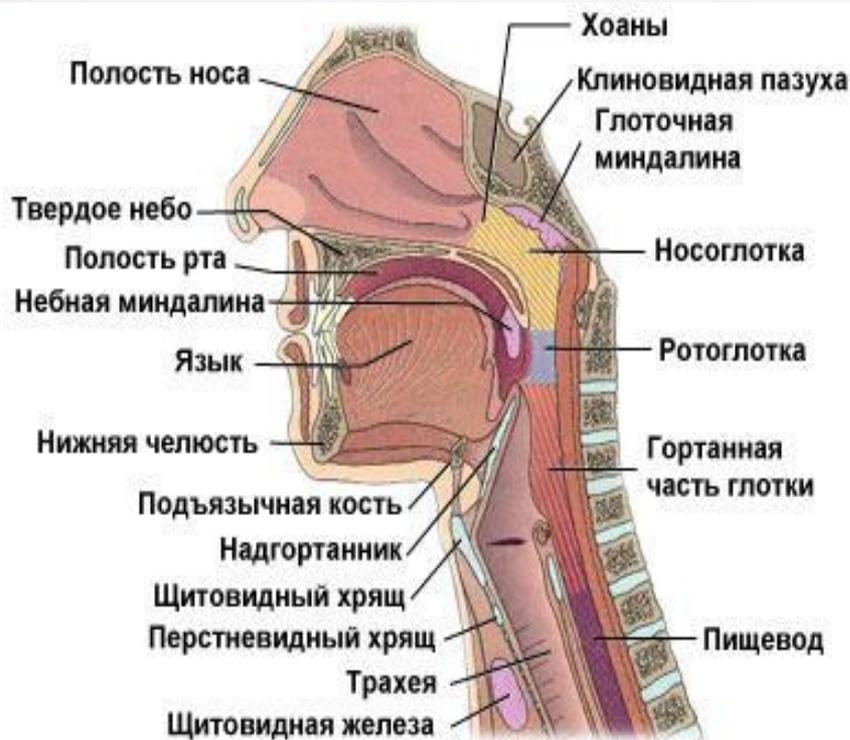
Основание грудной клетки составляет диафрагма, или грудобрюшная преграда. Это мощный мышечный орган, отделяющий грудную полость от брюшной. Диафрагма прикрепляется к нижним ребрам и позвоночнику, имеет два купола - правый и левый. Во время вдоха мышцы диафрагмы сокращаются, оба ее купола опускаются, увеличивая объем грудной клетки. Диафрагма состоит из поперечно-полосатых мышц. Ее движение полностью не подчинено нашему сознанию. Мы можем сознательно сделать и задержать вдох и выдох, но сложные движения диафрагмы при голосообразовании происходят подсознательно. Диафрагма регулирует скорость истечения воздуха и подскладочное давление при образовании звуков и изменении их силы.



# Полости

Полости, находящиеся над голосовыми складками: носовая, ротовая, глоточная и верхний отдел гортани - называются надставной трубой. Верхняя часть этой трубы - носовая полость. Она составлена из мягких тканей носа и лицевых костей черепа. По средней линии она разделена вертикальной носовой перегородкой на левую и правую половины, открытые спереди и сзади. Задними отверстиями, хоанами, носовая полость сообщается с глоткой (с носоглоткой).

В стенках носовой полости имеются мелкие отверстия каналов, через которые она сообщается с воздухоносными полостями, находящимися в лицевых костях черепа. Эти полости называются придаточными полостями или пазухами носа. Они, так же как и полость носа выстланы слизистой оболочкой. При ее заболевании эти полости могут заполняться гноем или полипозными образованиями (разращениями слизистой оболочки), что отрицательно отражается на качестве певческого звука.



Под носовой полостью располагается ротовая полость. Ее боковыми стенками являются щеки, дно рта заполняет язык, переднюю стенку образуют губы (в сомкнутом состоянии). В толще губ находятся мышцы, которые смыкают их, образуя ротовое отверстие и изменяя его форму.

Верхнюю стенку ротовой полости составляет костная пластинка, отделяющая ротовую полость от носовой. Она называется твердым небом, которое сзади переходит в мягкое небо, называемое небной занавеской.

Задний, свободно свисающий в полости глотки край мягкого неба, посередине имеет выступ - маленький язычок (он есть только у человека). Мягкое небо продолжается в две расходящиеся вниз под углом симметричные складки слизистой оболочки. Эти складки называются дужками: передними и задними. В толще дужек проходят мышцы, соединяющие мягкое небо с языком и гортанью.

Мягкое небо хорошо иннервировано чувствительным нервам. Находящиеся в толще неба мышцы при сокращении поднимаются, натягивают его. Твердое и мягкое небо вместе с передними зубами составляют небный свод. Строение его частей влияет на качество певческого голоса. Сзади ротовая полость широким отверстием - зевом - открывается в глотку (в ее средний отдел). Сверху зев ограничен мягким небом, с боков - небными дужками и снизу - спинкой языка. Зев может суживаться и расширяться. Суживается он за счет сокращения мышц, заложенных в дужках мягкого неба.

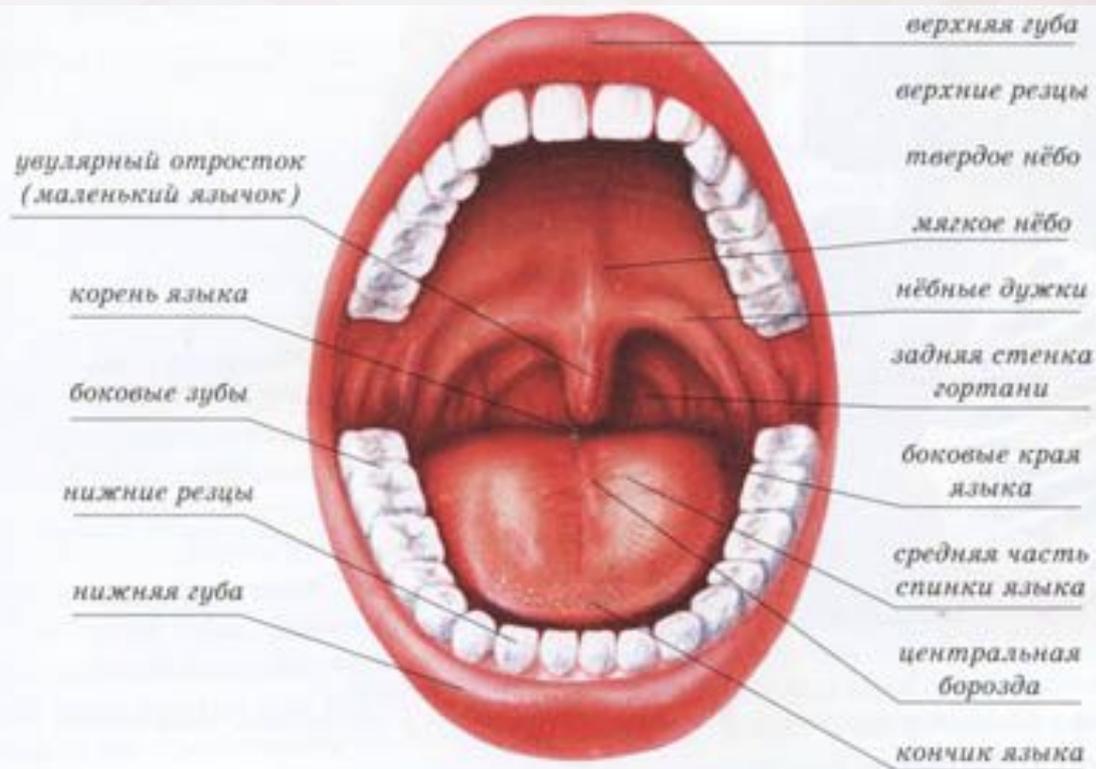
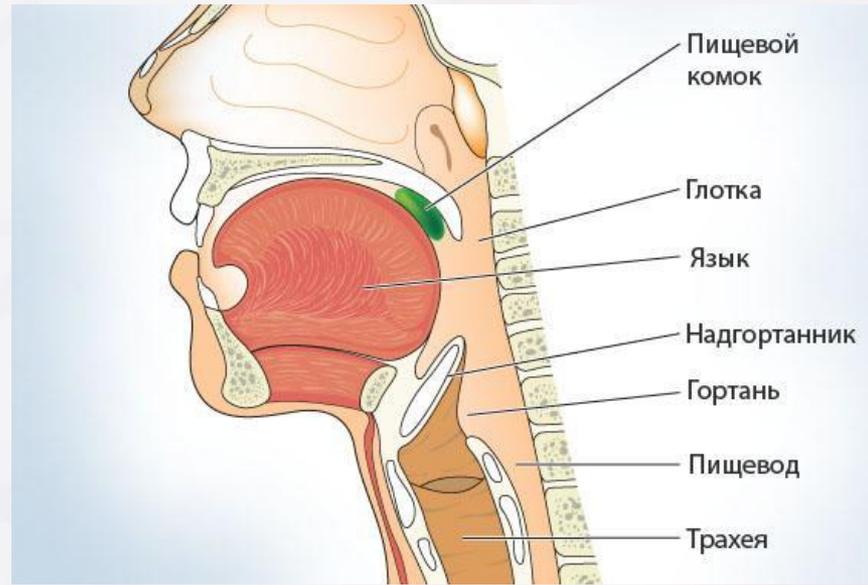
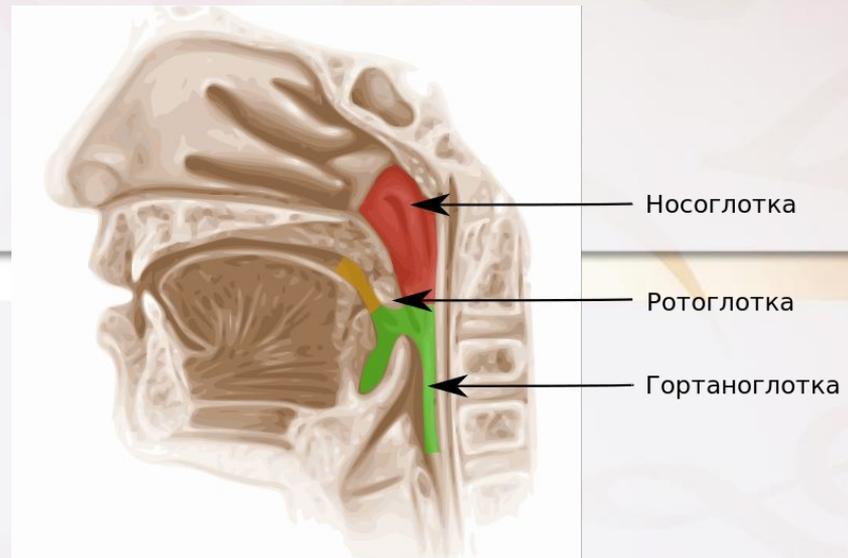


Рис. 2. Артикуляционный аппарат ребенка

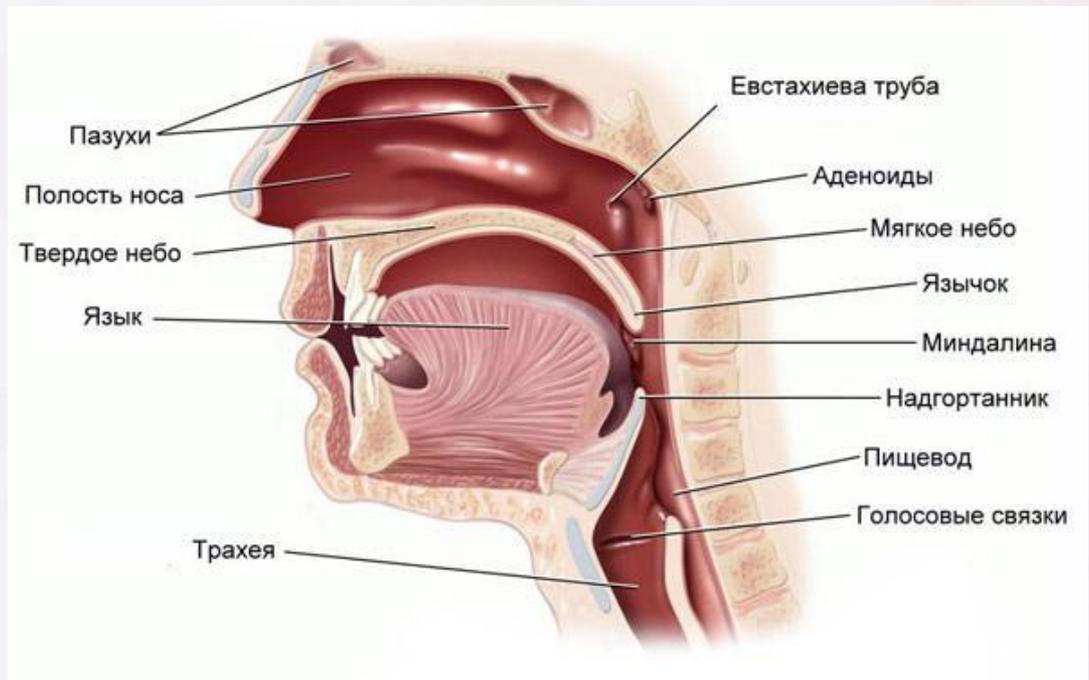
# Глотка

Глотка представляет собой мышечную трубу, которая верхним расширенным отделом оканчивается слепо под сводом черепа. Книзу суживаясь, глотка переходит спереди в гортань, а сзади - в пищевод. На ее передней поверхности, как уже было отмечено, имеются отверстия: хоаны и зев. Глотка условно разделяется на три части: верхнюю - носоглотку, среднюю - ротоглотку и нижнюю – гортаноглотку. Мышцы глотки целиком подчинены нашему сознанию.



# Миндалины

В глотке имеются отдельные скопления железистой, так называемой лимфатической ткани, которые образуют миндалины. Наиболее значительные из них: глоточная миндалина (лежит на верхней стенке глотки, на ее своде) и миндалины, находящиеся между передними и задними небными дужками. Миндалины выполняют защитную функцию: в них задерживаются попавшие в глотку микробы. Острое воспаление миндалин называется острым тонзиллитом или ангиной. Значительное увеличение миндалин уменьшает полость глотки, отрицательно отражается на образовании певческого голоса



# *Гигиена голосового аппарата*



Крик повреждает голосовые связки, что может вызвать их воспаление, привести к хрипоте или потере голоса. При шёпоте связки расслабляются и смыкаются не полностью.

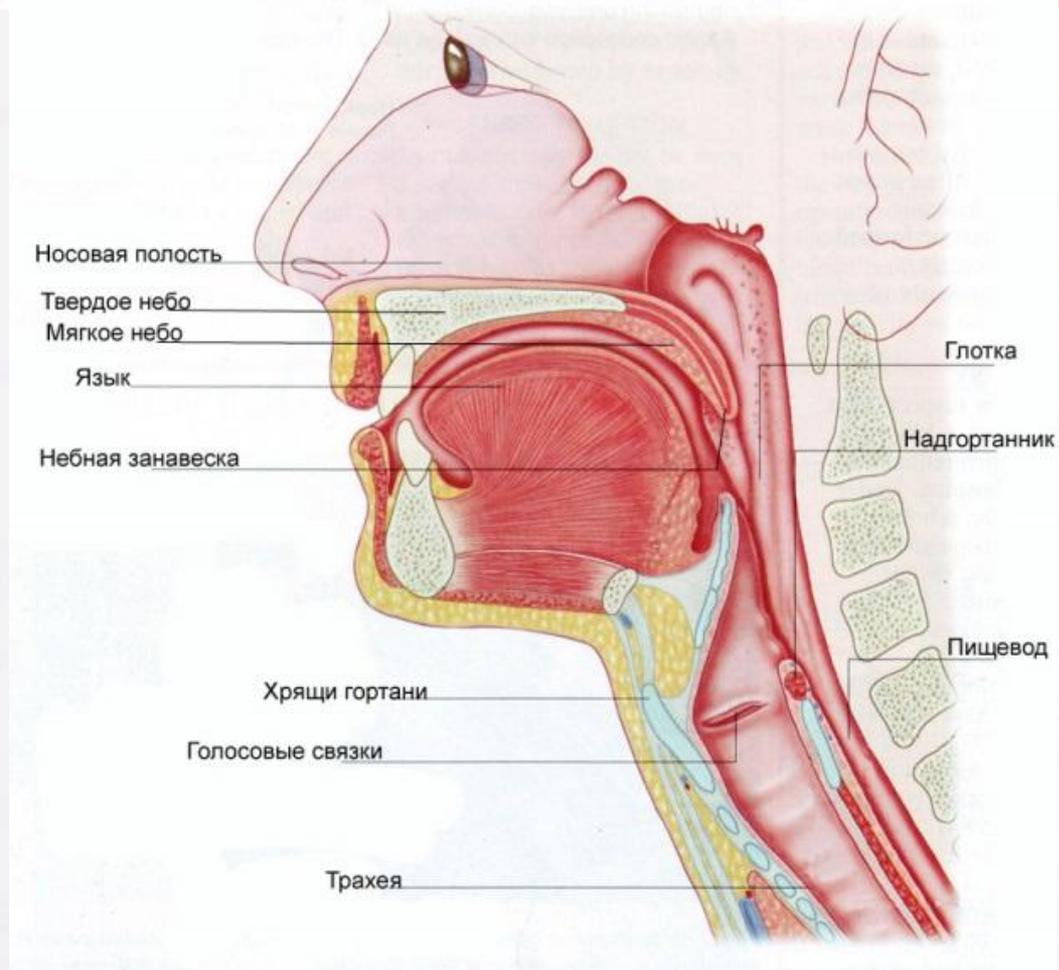


Частые воспаления дыхательных путей, курение и алкоголь оказывают негативное влияние на голосообразующий аппарат.

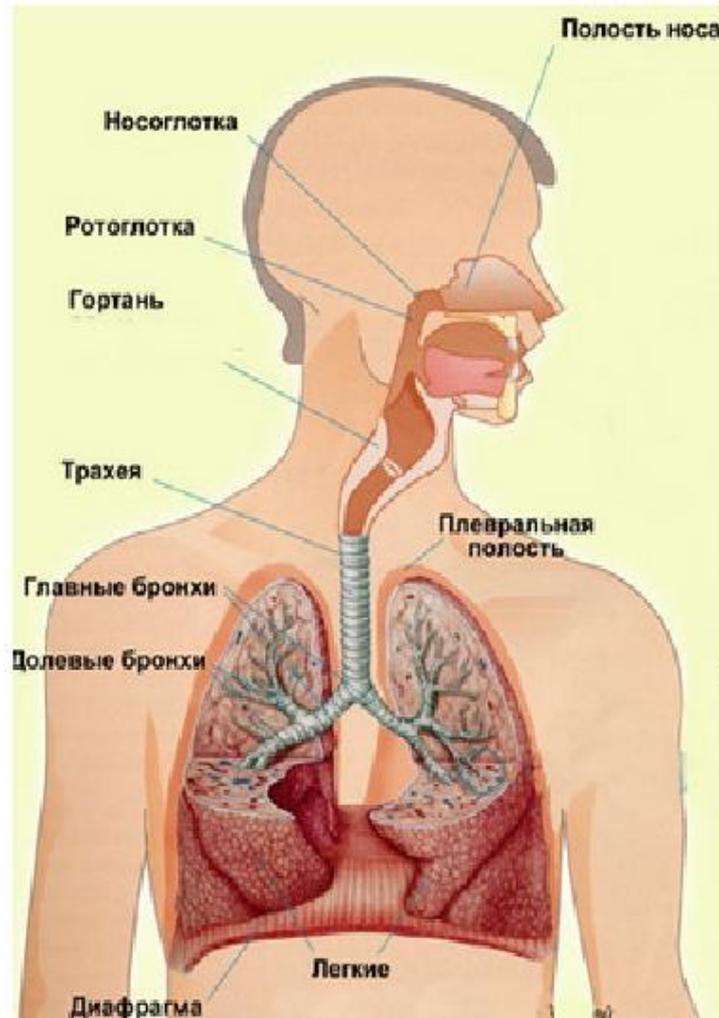
# Резонаторная область

(часть трахеи, ротовая область и носоглотка),  
основные характеристики  
которой:

- 1) усиление звука  
ГОЛОСОВЫХ  
СВЯЗОК;**
- 2) создание тембра  
ГОЛОСА.**



# Резонаторная область



Природные резонаторы человека: рот, носоглотка – верхний резонатор; трахеи, бронхи – нижний резонатор.