

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 12.04.2023 14:03:58  
Уникальный программный ключ:  
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851ffa56d089

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)**

**Кафедра вокального искусства**

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Проректор по учебной работе**  
**О.Л. Локтионова**  
« 14 » 12 2021 г.



**ОСНОВЫ ФОНИАТРИИ И УСТРОЙСТВО  
ГОЛОСОВОГО АППАРАТА**

Методические указания для подготовки к практическим занятиям  
для студентов направления подготовки  
53.03.03 Вокальное искусство, профиль «Академическое пение»

Курск 2021

УДК 784

Составитель И.Ф. Стародубцева

Рецензент

Кандидат искусствоведения, доцент кафедры вокального искусства факультета лингвистики и межкультурной коммуникации Юго-Западного государственного университета *Е.Н. Кириосова*.

**Основы фонологии и устройство голосового аппарата:** методические указания для подготовки к практическим занятиям / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. И.Ф. Стародубцева. Курск, 2021. 25 с.: Библиогр.: с. 24.

Методические указания содержат цели и задачи дисциплины, материал к первой, второй и третьей темам практических занятий, иллюстрации строения голосового аппарата, библиографию. Материал может быть использован как преподавателями, так и обучающимися в подготовке к практическим занятиям.

Методические указания соответствуют требованиям рабочей программы дисциплины по направлению подготовки 53.03.03 Вокальное искусство, профиль «Академическое пение». Предназначены для преподавателей и студентов всех форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16.  
Усл.печ. л.1,51. Уч.-изд. л. 1,37. Тираж 100 экз. Заказ. Бесплатно. *1833*  
Юго-Западный государственный университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

## **Введение**

### **1.1 Цель дисциплины**

Формирование системы научных знаний об устройстве голосового аппарата и основ обращения с ним в профессиональной деятельности для подготовки высококвалифицированных специалистов в области профессиональной музыкально-исполнительской, музыкально-педагогической и просветительской деятельности.

### **1.2 Задачи дисциплины**

- изучение строения голосового аппарата певца его физиологических особенностей;
- формирование умений и навыков для применения теоретических знаний на практике;
- подготовка квалифицированных музыкантов-исполнителей и музыкантов-педагогов в области академического пения.

## Тема №1

### Голос как функция организма

Как ни парадоксально звучит, но до настоящего времени в науке не существовало направления, которое бы занималось изучением такого уникального феномена, как человеческий голос. Каждая из наук, тем или иным образом связанная с ним, подробно изучает лишь определённые круги проблем. Так происходило много лет, пока специалисты различных специальностей стали разными терминами называть одни и те же явления, или один и тот же термин каждый понимал по своему. Обозначился рост заболеваемости голосового аппарата вследствие применения необоснованных и неприемлемых методов его педагогической обработки, профилактика голосовых расстройств стала лишь воспоминанием со страниц букинистической литературы.

Оценив ситуацию, инициативная группа специалистов в области голоса выступила с предложением о созыве «Первого междисциплинарного конгресса «ГОЛОС», который состоялся 29-30 ноября 2007 года в Москве. На нём было принято решение о создании Общероссийской общественной организации специалистов в области голоса – Российской общественной академии голоса. Данный конгресс положил начало новому этапу развития науки и практики в области голоса в России. По праву этот этап мы связываем с такими именами, как Михаил Суренович Агин, Анна Марковна Бруссер, Николай Аркадьевич Дайхес, Тамара Григорьевна Милоченко, Владимир Петрович Морозов, Ольга Святославна Орлова, Мария Петровна Оссовская, Светлана Георгиевна Романенко, Лев Борисович Рудин, Маргарита Борисовна Сидорова, Юлия Евгеньевна Степанова, Леонид Андреевич Тринос.

**Голосчеловека** является уникальным природным феноменом, который до конца не изучен. Голосом с различных позиций занимаются многие науки. Однако ни одна из них не формирует целостного представления об этой функции организма. Все они ограничиваются лишь определённым спектром проблем, затрагиваемым той или иной областью знаний. Так, например, лингвистика (языкознание, языковедение) – наука, изучающая языки, наука о естественном человеческом языке вообще и о всех языках мира как индивидуальных его представителях; логопедия –

раздел дефектологии, занимающийся недостатками речи и их исправлением; психолингвистика – дисциплина, которая находится на стыке психологии и лингвистики и изучает взаимоотношение языка, мышления и сознания; фонетика – это раздел языкознания, изучающий звуки речи (в отличие от фонологии, фонетика изучает физический аспект речи: артикуляцию, акустические свойства звуков, их восприятие слушающим (перцептивная фонетика); фонология – раздел лингвистики, изучающий структуру звукового строя языка и функционирование звуков в языковой системе (основной единицей фонологии является фонема, основным объектом исследования – противопоставления (оппозиции) фонем, образующие в совокупности фонологическую систему языка); фониатрия – раздел оториноларингологии, изучающий причины нарушений голоса и разрабатывающий методы их лечения; гигиена голоса – раздел фониатрии о профилактике заболеваний голосового аппарата и продлении профессионального долголетия лиц вокальных и речевых профессий; вокальная методика – наука, занимающаяся проблемами техники пения, развитием художественно-эстетической составляющей вокального исполнения, формированием личности исполнителя в профессиональном аспекте; техника речи – система приёмов для улучшения качеств звучащей речи и т.д.

Необходимо обратить внимание на тот факт, что все эти направления основываются на трёх базисных составляющих: анатомии органов голосообразования, их физиологии и гигиены. Так постановка голоса не может осуществляться без точного понимания педагогом происходящих при этом процессов, а постановка диагноза врачом-отоларингологом, фониатром и дальнейшее лечение не будут компетентными без комплекса междисциплинарных знаний, которые зачастую помогают избежать ошибок и дать пациенту исчерпывающие рекомендации. Отсутствие единой базовой науки ведёт к значительному дефициту знаний у педагогических кадров в вопросах анатомии, физиологии, причин возникновения патологии голосового аппарата, гигиены голоса, сохранения профессионального долголетия лиц вокально-речевых профессий. В большом проценте случаев представления о фонации лишены научности, системности, носят обывательский, стереотипичный характер, основаны на личных субъективных ощущениях. Многие врачи-фониатры в недостаточной мере

владеют знаниями о физиологии фонации, научных основах вокальной и речевой педагогики, что часто приводит к лечебно-диагностическим ошибкам, иногда недопустимым.

Как показывает практика, изучение студентами творческих вузов, вокальными или речевыми педагогами физиологии фонации в объёме, предлагаемом медицинской литературой, представляется задачей не из лёгких. Большой объём информации, изобилующий медицинской терминологией, не может быть осмыслен человеком без специальной подготовки. Так же и врачу сложно сориентироваться в основах вокальной или речевой методики. Эти причины, отсутствие адаптированной литературы, а так же низкий уровень самосознания необходимости освоения междисциплинарных знаний привели к той критической ситуации, которая имеет место в настоящее время в сфере диагностики и лечения патологии голосового аппарата, профессионального вокального и речевого образования, профессиональной деятельности лиц вокальных и речевых профессий.

Что же такое голос? Каковы его функции? На эти, казалось бы, банальные вопросы не каждый сразу даст ответ.

С физической и физиологической точки зрения голос – это совокупность разнообразных по высоте, силе и тембру звуков, издаваемых при помощи голосового аппарата. С социальных и общекультурных позиций голос – это уникальный до конца не изученный природный феномен, в совершенстве дарованный только лишь человеку и формирующий огромное культурное пространство (музыкальный и драматический театр, народное песенное творчество и пр.).

У представителей животного мира природа сформировала эту функцию организма как важнейшее средство внутривидовой коммуникации и межвидовой связи. У человека коммуникативная роль голоса видоизменяется и усложняется: на его основе формируется такой продукт высшей нервной деятельности, как речь. Речь берёт на себя главную функцию коммуникации людей. Нарушения коммуникации могут возникать, например, при не совпадении кодов коммуникации (разные языки), при нарушении продукции голоса, при расстройствах речи, при нарушении восприятия речи за счёт слухового анализатора (глухота) и т.д. Помимо формирования речи, голос служит нам для выражения чувств (крик, смех, плач, пение и пр.) или является

следствием различных рефлекторных актов (чихание, кашель и др.).

Долгое время существовало мнение, что голосовой аппарат человека, способный производить речь, является уникальным и специфичным для человека. Однако гортань и вокальный тракт человека не имеют фундаментальных различий от большинства других млекопитающих. Человеческая речь образуется благодаря тем же основным механизмам, которые имеются и у других животных (приматы, олени, кошачьи и др.). Корни различий и способностей, отличающие человека от других млекопитающих, кроются в головном мозге. Самое главное различие между людьми и приматами то, что человек обладает прямыми связями между моторной корой и моторными нейронами, которые управляют гортанью и вокальным трактом.

Формирование голоса происходит постепенно (иногда скачкообразно), по мере развития организма, его центральной нервной и эндокринной систем. Голос новорождённых и грудных детей одинаков у всех по высоте (ля 1-й октавы) и тембру, различается только по силе. С возрастом тоновый и динамический диапазон постепенно расширяется, оформляется тембр. Наиболее интенсивное изменение голоса происходит в период полового созревания и называется мутацией. Мутация – смена голоса (в народе – «ломка») – это физиологическое явление, связанное с ростом организма, а вместе с ним и гортани, а также изменением физиологических функций, связанных с периодом полового созревания и появлением вторичных половых признаков. С возрастом в хрящах гортани появляются участки окостенения, гортань испытывает возрастные изменения, касающиеся и организма в целом. К старости происходит некоторое изменение тембра, сужается тоновый и динамический диапазон. Для многих людей голос является основным орудием их трудовой деятельности (певцы, актёры, дикторы и др.). Ещё больше людей используют свой голосовой аппарат в большей степени (врачи, офицеры, руководители, менеджеры и др.) или более интенсивно (например, рабочие шумных производств), нежели остальные. У всех этих категорий наблюдается высокий уровень заболеваемости голосового аппарата, при этом некоторые патологические изменения в гортани наблюдаются исключительно при интенсивном использовании голосовой функции (и что особенно

важно, при неумелом её использовании). Поэтому в фониатрической практике данный контингент объединяют под термином «лица голосо-речевых профессий». Такие критерии, как интенсивность голосовой и психоэмоциональной нагрузки, с которыми человек имеет дело в процессе своей трудовой деятельности и требования, предъявляемые к качеству голоса в процессе выполнения своих служебных обязанностей, легли в основу классификации лиц данных профессий.

Группы лиц голосо-речевых профессий:

1. Вокалисты – солисты; вокалисты – артисты хора; актёры; дикторы.
2. Учителя; переводчики; телефонисты; руководители.
3. Юристы; врачи; офицеры; рабочие шумных цехов; менеджеры; риэлторы; рекламные агенты и пр.

#### **Классификация детских певческих голосов**

Мальчики: дискант; альт.

Девочки: детское сопрано; альт.

#### **Классификация академических певческих голосов**

**женские:** сопрано, меццо-сопрано, контральто

**Сопрано** – колоратурное, лирико-колоратурное, лирическое, лирико-драматическое, драматическое;

**мужские:** тенор, баритон, бас

**Тенор** – альтино, меццо-характерный, лирический, лирико-драматический, драматический.

**Баритон** – лирический, лирико-драматический, драматический.

**Бас** – *contante*, центральный, *profundo*

Многими научными трудами доказано, что правильное использование техники голосообразования является мощным средством профилактики нарушений голосовой функции. И даже если эти навыки привиты в большей или в меньшей степени, это уже возымеет свой положительный эффект. Однако из всех вышеперечисленных категорий только лишь вокалисты, актёры и дикторы оказываются обученными в плане вокально-речевой техники, что является неотъемлемой частью основной

образовательной программы в соответствующих учебных учреждениях. К сожалению, преподавание техники речи, как правило, не ведётся в других вузах. Данная проблема вряд ли будет решена в ближайшее время, так как сопряжена с громадными организационными и финансовыми затратами, в том числе с проблемой подготовки квалифицированных педагогических кадров.

## Темы №2-№3

### **Анатомо-функциональная организация голосового аппарата. Гортань. Органы дыхания. Глотка. Ротовая полость.**

Как известно, гигиена голоса является достаточно объёмным разделом отоларингологии и фониатрии, который объединяет в себе весь спектр профилактических мероприятий для сохранения и укрепления голосовой функции, а для вокалистов и актёров по сути своей является трактатом о их образе жизни. Однако следует уточнить ряд моментов. Во-первых, в условиях повышенной интенсификации труда данного контингента в современных социально-экономических условиях выполнение этих непоколебимых заповедей оказывается проблематичным. Во-вторых, невыполнение элементарных правил в большинстве случаев связано просто с незнанием их в силу отсутствия всяческой популяризации. В-третьих, многие принципы уже морально устарели и требуют адаптации к современным условиям, а другие вовсе ещё не изучены. В-четвёртых, сами врачи уделяют мало внимания данному разделу при работе с пациентами и не способствуют распространению столь важных знаний.

Понимание многих важнейших правил гигиены голоса неотъемлемо связано со знанием физиологии голоса. К тому же подобные знания совершенно необходимы и для понимания сути происходящего в процессе постановки голоса, возникновении болезней голосового аппарата и т.д., а вот в специальной фониатрической литературе данный раздел очень сложен для понимания людям, не имеющим медицинского образования, и практически «нечитабелен». Поэтому мы постараемся осветить данную тему таким образом, чтобы, с одной стороны, сохранить научность знаний, но с другой, сделать их доступными для понимания.

Подробная анатомия главного органа фонации – гортани, актуальна лишь при обучении в медицинском вузе и в практической деятельности врачей. Для лиц голосо-речевых профессий, а прежде всего, для актёров и вокалистов, строение её важно только в общем контексте и на самом поверхностном уровне лишь для искоренения антинаучных и обывательских представлений об этом органе.

Для фонологии и театральной педагогики голосовой аппарат – это далеко не только гортань. Более того, ограничивать его гортанью не профессионально и даже опасно, когда речь идёт о практической деятельности.

Голосовой аппарат – это сложный анатомо-функциональный комплекс, который состоит из трёх основных отделов:

- А) генераторный– собственно гортань;*
- Б) энергетический– трахея, бронхи, лёгкие, диафрагма;*
- В) резонаторно-артикуляционный.*

#### **А) Генераторный отдел**

**Гортань**– это орган озвучивания воздушной струи (генератор звука), состоящий из хрящей, мышц, связок и нервного аппарата. Она подвижно соединена с подъязычной костью и подвешена вместе с ней к нижней челюсти и основанию черепа. От положения подъязычной кости, нижней челюсти, головы и корпуса зависит положение гортани, что имеет большое значение при выполнении ею сложных функций. К подъязычной кости прикреплен корень языка, и благодаря этому гортань связана с движениями языка, главным образом в переднезаднем направлении. Кроме того, она несколькими точками прикреплена к груди. Такая подвесная система гортани делает её чрезвычайно мобильным органом.

Гортань расположена близко к передней поверхности шеи, благодаря чему она легко подвержена травматизации. У мужчин, особенно с длинной и тонкой шеей, она значительно выступает вперёд своей наиболее выдающейся частью, которая называется кадыком или «адамовым яблоком». Наличие кадыка связано с тем, что пластины щитовидного хряща, которые образуют передние и боковые стенки скелета гортани, соединяются под углом 90° в отличие от женщин, угол соединения у которых составляет 120°.

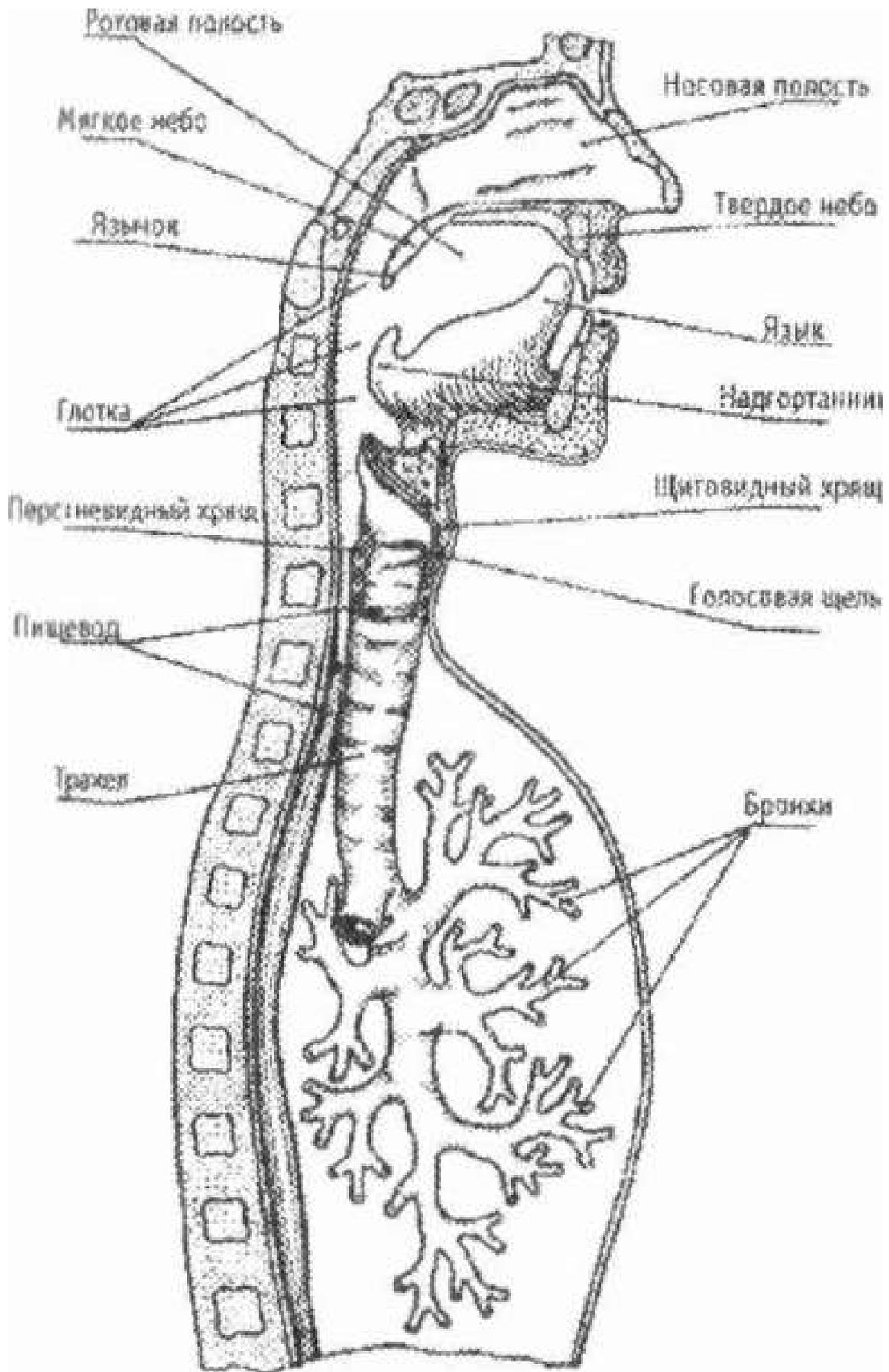


Рис. 1. Все составные компоненты голосового аппарата.

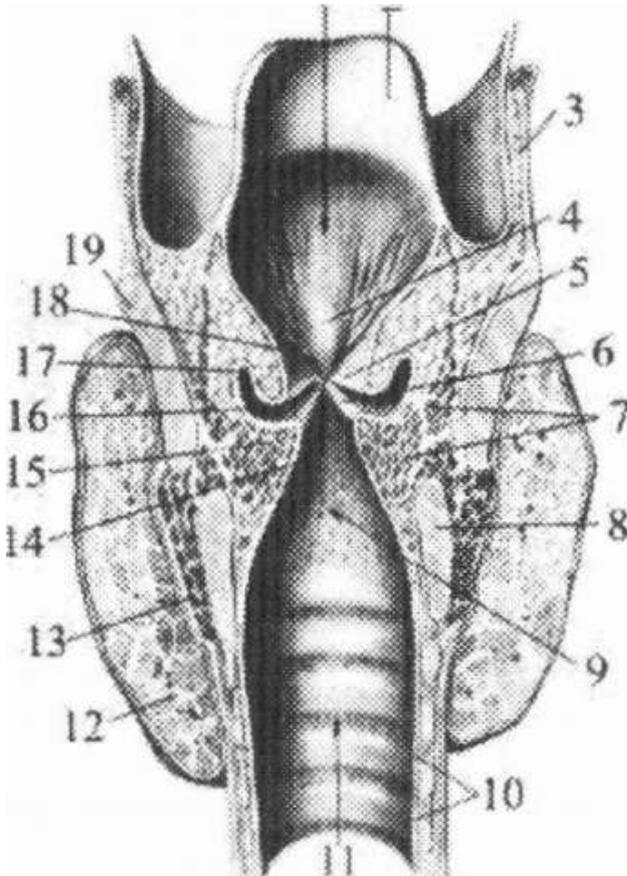


Рис. 2. Гортань. Поперечный (фронтальный) разрез, вид сзади.

Нарис. 2 гортань представлена в поперечном (фронтальном) разрезе, вид сзади. Хорошо видно, что она вместе с трахеей имеет вид песочных часов, а сама напоминает перевернутую книзу усечённую треугольную пирамиду, верхнее основание которой соответствует корню языка, а нижнее – трахее. Размеры гортани зависят от пола, возраста и индивидуальных особенностей человека. У мужчин она примерно на  $\frac{1}{3}$  больше, чем у женщин; хрящи женской гортани имеют меньшую толщину. Самое узкое место – это *межголосовое пространство*. Оно формируется за счёт голосовых складок (6), тело которых выполнено *голосовой мышцей* (*muskulus vokalis*) (14) и является самым узким местом дыхательной системы человека. Над голосовыми расположены *вестибулярные складки* (18) (обращаем внимание на то, что по современной анатомической номенклатуре правильно называть складки, а не связки, как это

было раньше). Между голосовыми и вестибулярными складками образуются воздушные полости, называемые *гортанными (морганиевыми) желудочками*. По переднебоковым поверхностям гортани расположена *щитовидная железа* (12). Верхняя часть гортани называется *преддверием* (1) над которым виден *надгортанник* (2). Нижняя часть – *подголосовая область* (9), которая переходит в *трахею* (11).

Голосовые складки представляют собой структурный комплекс, край которого образован голосовой связкой, а тело – массой голосовой мышцы. Голосовые складки покрыты слизистой оболочкой, под которой имеется тонкий слой рыхлой клетчатки (пространство Рейнке). В норме при осмотре они выглядят серо-белыми с красивым перламутровым блеском. На разрезе видно, что голосовые складки имеют клинообразное сечение.



Рис. 3. Вид гортани при ларингоскопии.

При осмотре гортани видна именно верхняя поверхность голосовых складок. Нижнебоковая постепенно переходит в трахею. На стыке верхней и нижнебоковой поверхностей образуется свободный край голосовой складки. Собственно голосовая мышца (*рис. 3*) имеет очень своеобразное и неповторимое строение. Её волокна идут в различных направлениях: в горизонтальном, вертикальном и косом. При этом, часть волокон начинается и заканчивается в самой мышце. По поводу ультраструктуры голосовой мышцы до сих пор нет единого мнения, однако все авторы отмечают её строение специфичным для человека,

необходимое для высокоорганизованной фонаторной функции и выполнения голосовой мышцей сложных технических задач.

**Мышцы гортани** подразделяются на *наружные* и *внутренние*. Наружные мышцы связывают её с соседними анатомическими структурами (подъязычной костью, грудиной) и косвенно принимают участие в осуществлении её функций. Внутренние мышцы непосредственно участвуют в выполнении функций гортани (смыкание-размыкание голосовой щели во время фонации и дыхания соответственно фонаторные колебания голосовых складок). Различают четыре группы внутренних (собственных) мышц гортани: мышцы, суживающие голосовую щель; мышцы, расширяющие голосовую щель; мышцы, натягивающие голосовые складки (именно к этой группе относятся две важнейшие в фонационном плане мышцы – *muskulusvokalis* и *muskulusanticus*); мышцы, опускающие надгортанник.

Снаружи гортань покрыта подкожной жировой клетчаткой и кожей. Кожа в области гортани более эластична, чем в других отделах шеи, тонка (в среднем 2 мм) и легко смещается. В физиологическом смысле гортань выполняет четыре важнейших функции: *дыхательную, защитную, голосообразовательную и резонаторную*.

**Дыхание** – одна из главнейших, жизнеобеспечивающих, функций организма. Область голосовой щели является самым узким местом дыхательной системы. За счёт её сужения или расширения регулируется объём поступающего в организм воздуха.

**Главной функцией гортани является дыхательная.** Механизм же смыкания голосовых складок сформировался в процессе эволюции живого для осуществления защиты нижних дыхательных путей от проникновения в них инородных тел и токсических веществ. Так при наличии во вдыхаемом воздухе вредных примесей (газов, пыли, химических веществ) голосовая щель суживается и ток воздуха замедляется. В некоторых случаях даже происходит полное замыкание – ларингоспазм. Другим защитным актом является рефлекторный кашель, возникающий при попадании в гортань инородных тел (самый частый пример такой ситуации, когда пища пошла «не в то горло»).

Во время глотательного движения организм с особой тщательностью оберегает дыхательные пути от попадания в них

пищи. Гортань движется снизу вверх и сзади наперёд, оказываясь таким образом выше местонахождения пищевого комка. Надгортанник опускается вниз, закрывая вход в гортань, голосовые и вестибулярные складки смыкаются, сжимаются нижние констрикторы глотки, образуя валик Пассавана. Пищевой комок проходит, огибая гортань, и попадает в пищевод.

Защитными свойствами обладает и сама слизистая оболочка гортани в силу своих физиологических особенностей (очищающий эффект мерцательного эпителия, бактерицидные свойства слизи).

### **Б) Энергетический отдел**

В условиях нашей планеты материальной основой голоса является *воздух*. Без воздуха образование звука невозможно. Невозможна без воздуха и сама жизнь. Ещё в древности понятия «дыхание», «дух», «духовный», «вдохновение» были тесно взаимосвязаны. Дыханию приписывали роль посредника между «душевым» и «телесным». Древние греки считали, что душа человека находится *надиафрагме*, откуда и происходит древнегреческое слово «френ» (( $\rho\rho\tau$ ) $\nu$ ), от которого происходит название этой мышцы. Этим словом древние философы обозначали понятие «душа», «дух», «ум», «сознание», «сердце», «настроение».

Воздухоносные пути, последовательно разделяясь, образуют подобие дерева (их и называют *бронхиальным деревом*). *Трахея* является продолжением гортани и представляет собой трубку длиной 9-12 см, которая разветвляется на два *главных бронха*, каждый из которых идёт к соответствующему *лёгкому*. Главные бронхи претерпевают дальнейшее разветвление на долевые бронхи, те в свою очередь на сегментарные и т.д., вплоть до мельчайших бронхов – концевых бронхиол. Система разветвления концевых бронхиол приводит к образованию легочных альвеол. Эти ответвления входят в состав *альвеолярного дерева*, которое составляет дыхательную паренхиму лёгкого. Бронхиальное дерево служит для проведения вдыхаемого и выдыхаемого воздуха, а в альвеолярном дереве происходит собственно газообмен (в кровь поступает кислород, а из неё углекислый газ). *Лёгкие* имеют определённую ёмкость, которая определяется возрастом, длиной тела, полом, общим физическим развитием. Имеет значение и положение тела (сидя, стоя или лёжа), что особенно важно при пении в театре в условиях

соответствующей мизансцены. Так, в положении сидя ёмкость лёгких увеличивается на 5% по сравнению с положением лёжа, а в положении стоя – на 3,7%. При спокойном дыхании обе фазы – вдох и выдох – совершаются почти за одинаковые интервалы времени. Если принять время вдоха за единицу и выдоха также за единицу, то время паузы будет составлять две единицы. В сумме эти 4 единицы представляют собой *период дыхания (дыхательный цикл)*, который повторяется в среднем 16 раз в одну минуту.

По способу расширения грудной полости дыхание подразделяется на следующие типы: *грудное (рёберное), брюшное и смешанное*. Грудное дыхание бывает трёх разновидностей: ключичное, верхнерёберное и нижнерёберное. В физиологическом плане верхнегрудной тип дыхания типичен для женщин (он так и называется – женский тип), а брюшной тип для мужчин (мужской тип дыхания). Ключичный и верхнерёберный типы дыхания являются нерациональными, так как расширение грудной клетки ограничено, а поступающий объём воздуха невелик. Более рациональным является нижнерёберный тип дыхания, при котором объём поступающего воздуха более значителен, но дыхательные движения достаточно ограничены вследствие ригидности рёберных стенок. При брюшном дыхании развиваемая мышечная сила намного меньше, но дыхательный объём практически не отличается от такового при нижнерёберном дыхании, однако дыхательные движения более пластичны. Поэтому многочисленными исследованиями доказано, что наиболее рациональным типом певческого и сценического дыхания является сочетание брюшного и нижнерёберного типов, так называемое *нижнерёбернодиафрагмальное дыхание*, или *нижнерёбернобрюшной тип*.

Для полноценного осуществления обеих фаз дыхания необходимо участие соответствующих специализированных мышечных групп: *мышц-вдыхателей* и *мышц-выдыхателей*, которые и обеспечивают необходимую амплитуду, частоту и ритм дыхательных движений. Эти мышечные группы играют также решающую роль в функции голосообразования.

Необходимо уточнить и тот факт, что в физиологии дыхания активным мышечным актом является собственно вдох, который осуществляют мышцы-вдыхатели. Под их воздействием рёбра поднимаются, грудина выдаётся кпереди, диафрагма активно

опускается и расширяет объём грудной полости. Лёгкие при этом расправляются и втягивают в себя воздух. Выдох же совершается пассивно, фактически за счёт силы тяжести самих структур грудной клетки и расслабления дыхательных мышц. И лишь при необходимости удлинения выдоха (некоторые заболевания лёгких и сердца, физическая нагрузка, фонация и др.) в работу включаются мышцы-выдыхатели. Он становится активным, принудительным мышечным актом, подчинённый нашему волевому усилию, с определённым тонусом мышц брюшного пресса, таза и промежности. Основная нагрузка приходится на мышцы брюшного пресса. Они направляют воздушную струю в подголосовое пространство и выше. Кроме мускульной силы большое значение имеют также гибкость и плавность движений мышц, составляющих брюшной пресс. Лишь при этих условиях он может осуществлять дозированное и экономичное расходование выдыхаемого воздуха.

Центральное и ведущее место среди мышц-вдыхателей занимает диафрагма. Это большая, плоская мышца является уникальной по своей форме, расположению мышечных волокон, по способу фиксации, по характеру осуществляемых движений и функции. Она расположена горизонтально и разделяет грудную и брюшную полости. Мышечные волокна залегают к ней подобно спицам колеса. Они крепятся к грудице, рёбрам, поясничным позвонкам и сходятся к её сухожильному центру. В расслабленном состоянии диафрагма имеет форму купола, выпуклостью обращённого вверх. При сокращении мышечных волокон сухожильный центр опускается вниз и весь купол уплощается. Этим перемещением книзу диафрагма действует наподобие всасывающего поршня по отношению к грудной полости. Движения диафрагмы доставляют около 75% объёма участвующего в газообмене воздуха. Однако следует уточнить, что при выключении деятельности диафрагмы легочной газообмен не нарушается, поэтому её роль, как ведущей дыхательной мышцы, оценивается в нормальных, а не в патологических условиях осуществления дыхательной функции.

Кроме диафрагмы имеются также вспомогательные дыхательные мышцы, поднимающие рёбра и расширяющие стенки грудной полости вверх и в стороны.

Мышцы каждой из этих групп могут совершать основные движения без участия главных представителей – диафрагмы для

вдоха и мышц брюшного пресса для выдоха, однако с меньшей амплитудой, при дыхании в спокойном состоянии, без какой-либо физической нагрузки. При увеличении нагрузки, когда возникает необходимость в интенсивном газообмене, действия этих мышц недостаточно.

### **В) Резонаторно-артикуляционный отдел**

Резонаторы человека традиционно делят на верхние и нижние (система головных и грудных резонаторов). Границей между ними служат голосовые складки. Нижними резонаторами являются: подголосовое пространство гортани, трахея и бронхиальное дерево. К верхним относят: желудочки гортани и её вестибулярный отдел, глотку, ротовую полость, носовую полость и придаточные пазухи носа.

*Глотка* – это орган, сверху начинающийся от основания черепа, а книзу переходит в пищевод (*рис. 4*). Глотка состоит из трёх отделов. Верхний отдел – *носоглотка*(2) с помощью двух отверстий (хоан) сообщается *сплостью носа*(1). Средний отдел – *ротоглотка*(3) ограничена сверху нижним краем мягкого нёба *язычком*(9), по бокам нёбными дужками, между которыми залегают нёбные миндалины (в простонародье «гланды»), *внизу корнем языка*(7). Эти структуры образуют отверстие, называемое зев, посредством которого ротоглотка сообщается с полостью рта. Во время пения мягкое нёбо при помощи находящихся в нём мышц поднимается и разделяет нос и ротоглотку, что является важным актом, влияющим на тембральные характеристики голоса. Нижний отдел называется *гортаноглоткой*(4). Он начинается на уровне корня языка несколько выше *надгортанника*(6) и переходит в пищевод.

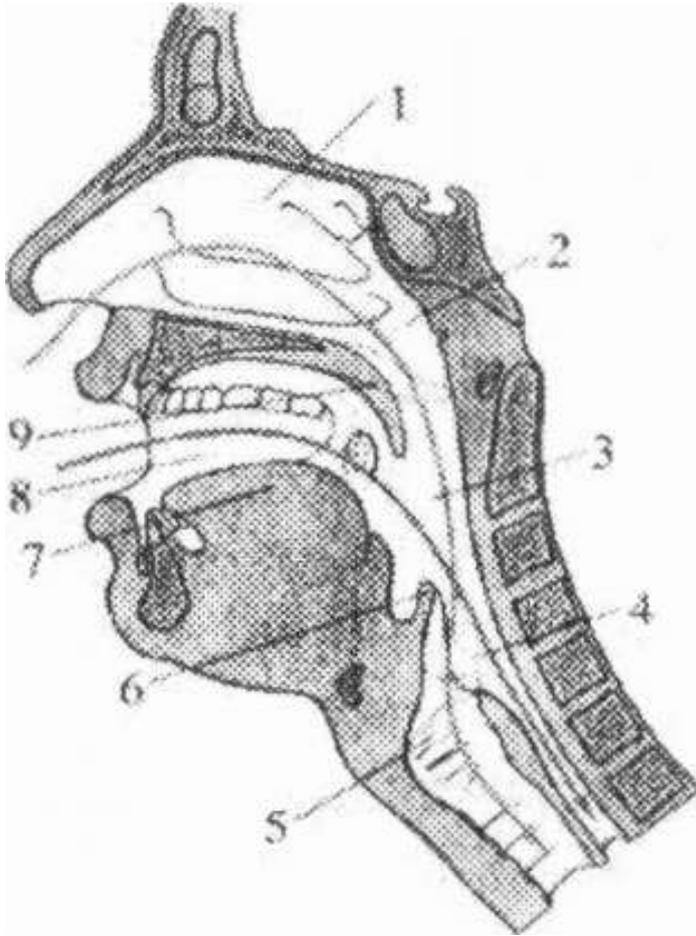


Рис. 4. Глотка.

*Рис. 4* хорошо демонстрирует все структуры и даёт возможность понять их взаимное расположение, что оказывается весьма затруднительным для лиц, не имеющих медицинского образования. На рисунке также проведены две линии. Одна из них входит в полость носа (1), продолжается в носоглотку (2), ротоглотку (3), гортаноглотку (4) и далее в гортань (5). Это путь воздушной струи при дыхании. Другая линия начинается в полости рта (8), продолжается в ротоглотку (3), гортаноглотку (4) и далее в пищевод, который расположен кзади от гортани и трахеи соответственно спереди от позвоночного столба. Это путь пищевого комка. Таким образом видно, что перекрёстом двух путей, и, соответственно, систем – дыхательной и пищеварительной – является ротоглотка.

Видно и то, что глотка в целом имеет вид трубки или торбы, а вместе с носовой и ротовой полостями имеет F-образный вид. При правильных механизмах голосообразования и нормальном

анатомическом устройстве данные структуры являются единой резонаторной системой и в вокально-педагогической практике получили название *надставной трубы*. А теперь, вспомнив о том, что гортань является чрезвычайно мобильным органом, особенно в верхне-нижнем направлении, легко понять, что длина этой надставной трубы может меняться в широких пределах. Длина глоточного канала может быть укорочена или удлинена на 3,5-4 см. Таким образом, смещение гортани может быть до 8 см. Л.Б.Дмитриев на основании многочисленных исследований обнаружил у профессиональных певцов с хорошо поставленными голосами постоянное положение гортани в пении на всех гласных на всём диапазоне. Гортань профессионального певца занимает в пении особое положение, обычно не совпадающее ни с положением покоя, ни с речевой установкой. Однако это особое певческое положение гортани при отличном качестве звучания голоса не одинакова для всех певцов. Из этого следует, что профессиональное качество звучания определяется не единой для всех певческой установкой гортани, а наоборот, различными, всегда индивидуальными уровнями положения гортани. Эта характерная для данного певца певческая установка гортани может быть ниже положения покоя, может совпадать с ним и может быть выше его. Поэтому одной из важнейших задач при постановке голоса – найти то положение гортани, которое наиболее приемлемо для конкретного индивида. Данными исследованиями также установлено, что длина надставной трубы во многом зависит от типа голоса певца. Так её длина у низких голосов максимальна и никогда не может быть равной по длине со средними и тем более с высокими голосами.

**Полость нос** её придаточными пазухами занимает центральную часть лица. С внешней средой полость носа сообщается посредством ноздрей, а сзади с носоглоткой через хоаны. Внутреннее строение полости носа достаточно сложно.

Полость носа выполняет *дыхательную, обонятельную и резонаторную* функции. Дыхательная функция осуществляется за счёт нижнего отдела носовой полости, а обонятельная за счёт верхнего, где в слизистой оболочке расположены специальные рецепторы, воспринимающие запахи.

Разделяясь перегородкой носа на две половины, функционально нос рассматривается как парный орган, в котором

происходят сложные физиологические процессы. Воздушный поток, поступая в полость носа, испытывает сопротивление со стороны его структур. Этот механизм имеет важное значение для физиологии дыхательной и сердечно-сосудистой системы. За счёт сосудов полости носа её просвет может варьировать, изменяется при этом и сопротивление току воздуха. Так, например, многие сталкивались с возникающим ухудшением носового дыхания при остром насморке, вдыхании холодного воздуха, после принятия спиртных напитков или в положении лёжа.

Все эти факторы вызывают кровенаполнение пещеристых (венозных) сплетений нижних носовых раковин, просвет полости носа суживается вплоть до полной обструкции, сопротивление воздушному потоку увеличивается. Физическая нагрузка, применение сосудосуживающих капель приводят к обратному эффекту.

При нормальной анатомии в полостях носа изменения сопротивления воздушному потоку происходят попеременно (циклически), т.е. половины носа как бы периодически отдыхают. Такое явление получило название носового цикла.



Рис. 5. Полость носа.

В костях лицевого скелета (см.рис. 5)имеются воздухоносные полости, называемые**придаточными пазухами носа**(параназальные синусы). Различают**верхнечелюстные (гайморовы) пазухи**,расположенные в верхнечелюстной кости и проецирующиеся на лице по бокам от носа; **лобные пазухи**,расположенные в лобной кости и проецирующиеся в надбровной области;**система (клетки) решётчатого лабиринта**,расположенная в глубине носа;**основная (клиновидная) пазуха**,расположенная практически за носоглоткой.

**Полость рта**является уникальным по своей сути резонаторно-артикуляционным органом. Она вместе с глоткой участвует в акустической переработке и оформлении**первичного ларингеального тона**,превращая его в человеческий голос с неповторимыми тембровыми характеристиками. Изменяя свой объём и форму при помощи языка, губ и нижней челюсти, полость рта формирует ту или иную фонему. Возникает уникальное явление, присущее только человеку *речь*. Полость рта теснейшим образом связана с глоткой, особенно с её средним (ротоглоткой) и нижним (гортаноглоткой) отделами и при речи и голосообразовании функционируют как единое целое.

## Библиография

1. Алчевский, Григорий Алексеевич. Таблицы дыхания для певцов и их применение к развитию основных качеств голоса [Текст] : учебное пособие / Г. А. Алчевский. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань : Планета музыки, 2014. - 59, [2] с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1767-4 (Лань). - ISBN 978-5-91938-168-6 (Планета музыки) : 279.94 р.

2. Бархатова, Ирина Борисовна. Гигиена голоса для певцов [Текст] : учебное пособие / И. Б. Бархатова. - Санкт-Петербург : Лань : Планета музыки, 2015. - 124, [1] с. : ил., табл. - (Учебник для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 123. - ISBN 978-5-8114-1784-1 (Лань). - ISBN 978-5-91938-178-5 (Планета музыки) : 204.87 р.

3. Плужников, Константин Ильич. Механика пения. Принципы постановки голоса [Комплект] : учебное пособие / К. И. Плужников. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань : Планета музыки, 2013. - 96 с. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - ISBN 978-5-8114-1381-2 : 316.00 р

4. Ламперти, Джованни Баттиста. Техника бельканто [Текст] : учебное пособие / Джованни Баттиста Ламперти ; пер. [с итал.] Н. А. Александровой. - Санкт-Петербург : Лань : Планета Музыки, 2013. - 47 с. : ноты. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1578-6 (Лань). - ISBN 978-5-91938-112-9 (Планета музыки) : 153.22 р.

5. Евсеев, Филипп Ефимович. Школа пения. Теория и практика для всех голосов [Ноты] : учебное пособие / Ф. Е. Евсеев. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань : ПЛАНЕТА МУЗЫКИ, 2015. - 80 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1791-9 (Лань). - ISBN 978-5-91938-179-2 (ПЛАНЕТА МУЗЫКИ) : 247.99 р.

6. Амелина, М. Г. Пение — пространство жизни [Электронный ресурс] : статьи, материалы / М. Г. Амелина. - Нижний Новгород : ННГК им. М. И. Глинки, 2014. - 160 с. - ISBN 978-5-9905582-2-9 : Б. ц. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/>

7. Морозов, В. П. Резонансная техника пения и речи. Методики мастеров. Сольное, хоровое пение, сценическая речь [Электронный ресурс] / В. П. Морозов. - Москва : Когито-Центр,

2013. - 440 с. - (Искусство и Наука). - ISBN 978-5-89353-404-7 : Б. ц.  
// Режим доступа - <http://biblioclub.ru/>

8. Морозов, Лев Николаевич. Школа классического вокала. Мастер-класс [Текст] : учебное пособие / Л. Н. Морозов. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань : Планета музыки, 2013. - 48 с. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-08 48-1 : 377.10 р.

9. Плужников, Константин Ильич. Вокальное искусство [Текст] : учебное пособие / К. И. Плужников. - Санкт-Петербург : Лань : Планета музыки, 2013. - 112 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-14 45-1 : 210.00 р.

10. Юдин, Сергей Петрович (1889 - 1963). Певец и голос. О методологии и педагогике пения [Текст] / С. П. Юдин. - Изд. стер. - Москва : URSS : ЛИБРОКОМ, 2014. - 142 с. - (Музыка: искусство, наука, мастерство). - ISBN 978-5-397-04446-2 : 175.48 р.