**Строение вокального аппарата**

На первый взгляд может возникнуть вопрос: **"Зачем мне все это нужно, если я просто хочу научиться петь?"** Ответ достаточно прост: если вы не хотите, чтобы ваш голос управлял вами, все нижеописанное будет вам полезно. Каждый музыкант обязан знать строение своего инструмента, чтобы иметь возможность управлять им. Наш инструмент спрятан внутри нас, и это делает работу с ним более сложной, но вместе с тем и более интересной.

Невозможно научиться петь сразу правильно, минуя все частности и нюансы. На вашем пути периодически будут возникать проблемы и препятствия, и ваша основная задача - вовремя грамотно объяснить суть ошибки и найти путь к ее решению самостоятельно. Зная свое строение, вы сможете сделать это гораздо быстрее. Это и есть самый рациональный и быстрый способ обучения вокалу.

Возвращаясь к основной теме, мы для начала выделим основные органы, составляющие наш вокальный аппарат, представим их строение и затем опишем функции. Снизу вверх вокальный аппарат может быть представлен таким образом: диафрагма - легкие - трахея (бронхи) - гортань - голосовые связки - мягкое небо (глотка) - ротовая полость.

**Диафрагма**



непарная широкая мышца, разделяющая грудную и брюшную полости, служащая для расширения лёгких. Условно её границу можно провести по нижнему краю рёбер. Образована системой поперечнополосатых мышц, которые, по-видимому, являются производными системы прямой мышцы живота.

Самое главное, что следует запомнить: **диафрагма - это мышца.** Это значит, что она обладает такими же свойствами, как и остальные мышцы нашего организма - она сокращается и расслабляется. И так же, как другие мышцы, диафрагма поддается тренировке. Ее часто называют "вокальной опорой", отсюда излюбленное выражение многих преподавателей и вокалистов**: "петь на опоре".** Буквально это означает: петь, опираясь на диафрагму.

Диафрагма отвечает за ровность звука, без дрожи (не путать с вибрато); силу звука (динамику); яркость тембра.

Над диафрагмой находятся легкие, в области грудной клетки над легкими расположена трахея - разветвленный воздуховод, соединяющий легкие между собой и с гортанью.

**Гортань**- участок дыхательной системы, который соединяет глотку с трахеей и содержит голосовой аппарат. Гортань расположена на уровне 4—6 шейных позвонков и соединяется связками с подъязычной костью. Сверху гортань соединяется с полостью глотки, снизу — с трахеей. **Это полая трубка, не содержащая достаточного количества мышечных и нервных волокон, что говорит о невозможности почувствовать гортань.** Гортань не является самостоятельно сокращающимся органом, и человек не способен заставить ее подниматься, опускаться, сужаться и расширяться, что обусловлено ее анатомическим строением.

Как было сказано выше, гортань содержит голосовой аппарат, который представлен голосовыми связками - складками слизистой оболочки гортани, выступающими в её полость, содержащими голосовую связку и голосовую мышцу. Голосовые связки начинаются от голосовых отростков черпаловидных хрящей и прикрепляются на внутренней поверхности щитовидного хряща. Над голосовыми складками, параллельно им располагаются складки преддверия.

**Голосовые связки**



орган, ответственный за образование звуковой волны за счет колебания голосовых мышц. Звуковая волна, проходя через пространство мягкого неба (границы: от голосовых связок до маленького язычка) и ротовой полости (артикуляционный аппарат), преобразуется в полноценный звукоряд, который доступен обычному слуху.

**Ротовая полость** (артикуляционный аппарат) включает губы, зубы и язык - все эти органы важны при образовании звуков.

Процесс образования голоса, исходя из вышеизложенного: при вдохе диафрагма проседает вниз при помощи расслабления стенки живота и реберных мышц, образовавшийся в легких вакуум заполняется воздухом. Во время выдоха реберные мышцы подталкивают диафрагму вверх, что в свою очередь приводит к высвобождению воздуха из легких. Воздуж проходит сквозь трахею к гортани, через голосовые связки, где с помощью колебаний связочных мышц преобразуется в звуковую волну. Звуковая волна проходит через мягкое небо (глотку) и попадает в ротовую полость, где происходит оформление звуковой волны в отдельные звуки и звуковые сочетания.

На всем своем пути звуковая волна резонирует внутри нашего организма, что обеспечивает певческую яркость, резкость звука. В целом и общем именно так выглядит и работает наш вокальный аппарат. Знание этих основ и умение ими управлять не обеспечит вам моментального результата в постановке голоса, но существенно облегчит жизнь и станет вашим первым шагом в работе по приручению голоса.

**Итак, голосовой аппарат** – это система органов, служащая для образования звуков голоса и речи.

**Имеются значительные возрастные и половые особенности гортани.**

Рост и функция гортани связаны с развитием половых желез. У детей гортань расположена выше, чем у взрослых (нормальное положение устанавливается к 13–14 годам жизни), а у стариков ниже; у женщин несколько выше, чем у мужчин, причем в среднем длина гортани мужчины (44 мм) на 1/3 больше женской (35 мм). У новорожденного ребенка гортань относительно велика. **В течение первых 4–5 лет жизни ребенка она растет несколько медленнее трахеи.** После шести лет рост гортани замедляется, но перед наступлением половой зрелости у мальчиков рост ее ускоряется и размеры стремительно увеличиваются. В это время изменяется голос мальчиков (мутация голоса).

Голосовые связки могут смыкаться и размыкаться, натягиваться. **Образование звука происходит при сомкнутых голосовых связках.** Строение голосовых связок дает им возможность колебаться как целиком, так и отдельными участками, от чего зависит характер звучания голоса. Просвет между правой и левой голосовыми складками называется голосовой щелью.

В результате изменения положения хрящей под действием мышц гортани могут меняться ширина голосовой щели и натяжение голосовых связок. При молчании голосовая щель широко раскрыта, при разговоре или пении – сужается. **Размеры голосовых связок определяют тип голоса.** У людей с низкими голосами складки более длинные и толстые, а с высокими – короткие и тонкие.

К голосовому аппарату, помимо органов дыхания и места возникновения звуков – гортани, относятся артикуляционный аппарат и резонаторы.

**Артикуляционный аппарат** служит для образования звуков членораздельной речи. Артикуляция- это работа органов речи. К активным органам артикуляционного аппарата относятся:

1. голосовые складки, которые, вибрируя на выдохе, создают звук;
2. язык, состоящий из поперечно-полосатых мышечных волокон, которые имеют различное направление; язык способен к самым разнообразным изменениям своей формы и положения; он прикрепляется своим корнем к подъязычной кости, непосредственно связанной с гортанью;
3. губы;
4. мягкое нёбо с маленьким язычком – подвижное мышечное образование, расслабленное при дыхании, благодаря чему имеется свободный проход из глотки в носоглотку и далее в нос; во время речи и пения мягкое нёбо поднимается и перекрывает ход в носоглотку;
5. глотка – полость, расположенная за зевом, сообщающаяся при дыхании с носовой полостью и гортанью; во время речи и пения отделяется от носовой полости поднятым мягким нёбом; ее объем может сильно меняться благодаря перемещению языка и опусканию или поднятию гортани; при пении глотка должна быть свободно и широко открыта

К пассивным органам артикуляционного аппарата относятся:

1. зубы;
2. твердое нёбо;
3. верхняя челюсть.

**Резонаторы** – это полости, резонирующие на возникающий в голосовой щели звук и придающие ему силу и окраску (тембр). Резонанс- явление усиления собственных колебаний резонаторов под воздействием внешних колебаний той же частоты. Сверху и снизу к гортани непосредственно примыкают трубообразные полости, составляющие с ней единое целое. **Различают головной и грудной резонаторы**.

Головное резонирование ощущается как вибрация в голове (зубы, темя).

Грудное резонирование ощущается как вибрация в груди (трахея, бронхи).

**Положение голосовых связок**



Положение голосовых связок при молчании (вверху), при разговоре (в середине), при шепоте (внизу)

Процесс образования звука голоса называется голосообразованием, или фонацией. Звукообразование является результатом сложного и тонкого взаимодействия всех частей гортани, которое осуществляется через широкую сеть нервных связей с головным мозгом.

У млекопитающих и многих птиц имеются голосовые связки. У человекообразных обезьян они сходны с человеческими. Но ни одно животное не способно к сознательной членораздельной речи. Речь осуществляется вследствие существования в мозге специальных центров речи. Центры речи согласовывают работу мышц всего речевого аппарата и связаны с процессами сознания и мышления.

**Согласно миоэластической теории, звуковые волны возникают в голосовой щели в результате сопротивления сомкнутых голосовых складок давлению выдыхаемого воздуха, что вызывает их колебание**. Пропустив порцию воздуха, складки снова смыкаются в силу эластичности, затем цикл повторяется. В результате возникают периодические порывы (толчки) воздуха, т.е. звуковые колебания определенной частоты. Частота колебаний воспринимается как высота звука. В акустике частота звука измеряется в герцах (Гц).

Высота звука определяется формой и размерами гортани, связок и резонаторных полостей. По звуковысотному признаку принято делить все голоса на несколько основных групп:

1. Бас
2. Баритон
3. Тенор
4. Контральто
5. Меццосопрано
6. Сопрано

Кроме высоты, образующиеся в голосовом аппарате звуки характеризуются силой и громкостью звучания. **Сила звука определяется выходящей наружу звуковой энергией и зависит от природных возможностей голосового аппарата, величины подсвязочного давления.** Громкость зависит от размаха колебательных движений голосовых связок, частоты звука, расстояния от источника звука до слухового аппарата, чувствительности последнего.

Помимо высоты и силы голоса разных людей различаются звуковой окраской, или тембром. **Тембр голоса является основным признаком, определяющим качество его звучания.** Он воспринимается нашим слухом подобно тому, как воспринимается зрением красочность живописи. Не случайно, говоря о голосах, мы употребляем эпитеты: серебристый, бархатный, светлый, мягкий, тусклый, темный, резкий, теплый, холодный и т.п.

**Некоторые правила, обеспечивающие сохранение здоровья голосового аппарата**

Гигиена голоса неразрывно связана с режимом жизни и общегигиеническими правилами. Под гигиеной голоса понимают соблюдение человеком определенных правил поведения, обеспечивающих сохранение здоровья голосового аппарата. В первую очередь эти правила необходимо соблюдать представителям тех профессий, которым приходится в ходе профессиональной деятельности постоянно эксплуатировать свой голос. Речь идет о преподавателях, дикторах, певцах, драматических артистах и др.

Вот некоторые правила гигиены голоса:

1. нагрузка на голосовой аппарат должна соответствовать степени его тренированности;
2. недопустимо форсированное звучание голоса, злоупотребление высокими нотами, криком, неумеренной речевой нагрузкой и т.д.;
3. недопустимы большие речевые нагрузки, пение во время болезни;
4. необходимо избегать резкой смены температуры, а также жары, холода, духоты, пыли и т.п.;
5. с разгоряченным голосовым аппаратом нельзя выходить на улицу в холодное время года, необходимо несколько остыть;
6. рекомендуется избегать пищи и напитков, раздражающих слизистую оболочку горла, – острого, излишне соленого, чрезмерно горячего или холодного;
7. необходимо исключить курение и употребление алкогольных напитков
8. в случае болезни органов голосового аппарата необходимо своевременно обращаться к врачу **фониатру.**

 **Болезни органов голосового аппарата и их профилактика**

Болезни голосового аппарата, связанные с нарушения голосовой функции, имеют различные причины.

Наиболее часто причиной нарушения функций голосового аппарата являются острые воспалительные заболевания верхних дыхательных путей, ангины (тонзиллит), острый насморк (ринит), воспаление глотки (фарингит), гортани (ларингит), трахеи (трахеит) и бронхов (бронхит). **Речевые нагрузки и пение следует в этом случае прекратить до выздоровления.**.

К заболеваниям, связанным с повышенной профессиональной нагрузкой на голос, относятся певческие узелки. Они бывают острыми и хроническими, застарелыми. Причина их появления – повышенная нагрузка на голосовой аппарат, неправильное форсированное пение. Острые узелки при обеспечении голосового покоя обычно самопроизвольно рассасываются. Застарелые узелки, как правило, удаляются оперативным путем. Появление на связках узелков может привести к изменению тембра голоса (появляется охриплость), уменьшению его диапазона. Во избежание повторного их возникновения целесообразно не допускать перегрузок голосового аппарата.

К заболеваниям, связанным с повышенной эксплуатацией голоса, также относится кровоизлияние в голосовую складку. Оно наступает при резком напряжении (крик, форсирование). Голос сразу «садится», и голосообразование становится невозможным. При абсолютном голосовом покое кровоизлияние постепенно рассасывается и может пройти бесследно.

Дисфония – расстройство голосообразования, протекающее либо в форме ослабления деятельности голосовых складок (несмыкание), либо в спазматической форме (пересмыкание, спазмы). Как правило, это результат перенапряжения нервной системы, усиленной голосовой деятельности, часто протекающей на фоне какой-нибудь инфекции.

Голосовой аппарат чутко реагирует на любые негативные изменения в общем состоянии организма. Психическая перегрузка, переутомление голосового аппарата, злоупотребление верхними звуками, криком, болезнь могут стать причиной заболеваний голоса. Для сохранения молодости голоса и возможности его длительного использования в профессиональных целях необходимо избегать всех этих негативно влияющих на его состояние факторов.

**Особенности голоса в подростковом возрасте и гигиенические рекомендации подросткам по сохранению голоса**

Переход детского голоса в голос взрослого называется мутацией (от латинского – изменение, перемена). Возрастные границы мутации чаще всего лежат в пределах от 14 до 16 лет.

У девочек эта перемена совершается плавно и порой проходит вовсе незаметно. Это связано с постепенным и равномерным ростом гортани, не меняющей своей естественной конфигурации. У мальчиков в результате значительного изменения конфигурации гортани длина голосовых складок увеличивается до 2–2,5 см против 1,5 см у женщин.

Длительность процесса перестройки гортани у мальчиков, как и у девочек, занимает 1,5–2 года, распространяясь на весь возраст полового созревания. Однако «ломка» голоса мальчиков, его охриплость, неустойчивость голосообразования могут проявиться резко в течение нескольких недель. Это объясняется тем, что привычная функция гортани приходит в противоречие с новой структурой. В этот период голосовые складки бывают покрасневшими, отмечается обильное выделение слизи, быстрая утомляемость голоса.

Новая гортань и иные анатомические и физиологические особенности взрослого мужского организма могут оказаться менее благоприятными для образования красивого звучания голоса. Для сохранения удачной для пения конфигурации гортани мальчика в XVII–XVIII вв. в церковных хорах применяли кастрацию.

В период мутации голоса необходимо соблюдать щадящий режим использования голосового аппарата. До недавнего времени бытовало мнение, что во время мутации голоса мальчики не должны петь. Однако практика показывает, что занятия пением в этот период возможны, но только с использованием ограниченного диапазона.