



АССОЦИАЦИЯ  
МЕДИЦИНСКИХ  
ОБЩЕСТВ  
ПО КАЧЕСТВУ



# БОЛЕЗНИ УША, ГОРЛА, НОСА В ДЕТСКОМ ВОЗРАСТЕ

НАЦИОНАЛЬНОЕ РУКОВОДСТВО  
КРАТКОЕ ИЗДАНИЕ

Под редакцией  
чл.-кор. РАН М.Р. Богомильского,  
проф. В.Р. Чистяковой

Подготовлено под эгидой  
Российской ассоциации ЛОР-педиатров  
и Ассоциации медицинских обществ по качеству



Москва  
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА  
«ГЭОТАР-Медиа»  
2016

# Функциональные методы исследования гортани

### Обоснование

Основные функции гортани — дыхательная, голосообразовательная и защитная. Оценку дыхательной функции производят на уровне верхних дыхательных путей (риноманометрия) и с помощью исследования функции внешнего дыхания. Голосовая функция оценивается методом стробоскопии и методом акустического анализа голоса в сочетании с видеозаписью.

### Цель

Используя стробоскопический эффект, объективно изучить при разных формах дисфонии у детей фонаторные колебания голосовых складок, имеющие частоту, намного превышающую предел возможности зрительного анализатора.

### Показания

Применяют для определения функциональных и органических поражений гортани.

### Противопоказания

Афония (отсутствие звучного голоса).

### Методика

До исследования детям проводят эндовидеоларингоскопию с обязательной оценкой анатомических структур гортани (надгортанника, черпаловидных хрящей, черпалонадгортанных

складок, межчерпаловидного пространства, вестибулярных и голосовых складок, передней и задней комиссуры, желудочков гортани и подскладкового отдела), а также состояния соседних с гортанью отделов (например, вход в пищевод). Исследование проводят при спокойном дыхании и фонации, обращают внимание на форму и подвижность надгортанника, цвет и сосудистый рисунок слизистой оболочки, тонус вестибулярных и голосовых складок и состояние их свободного края, участие структур гортани в фонации. Стробоскопическое исследование проводят во всех режимах (движения и неподвижного изображения) у детей всех возрастных групп.

## Интерпретация результатов

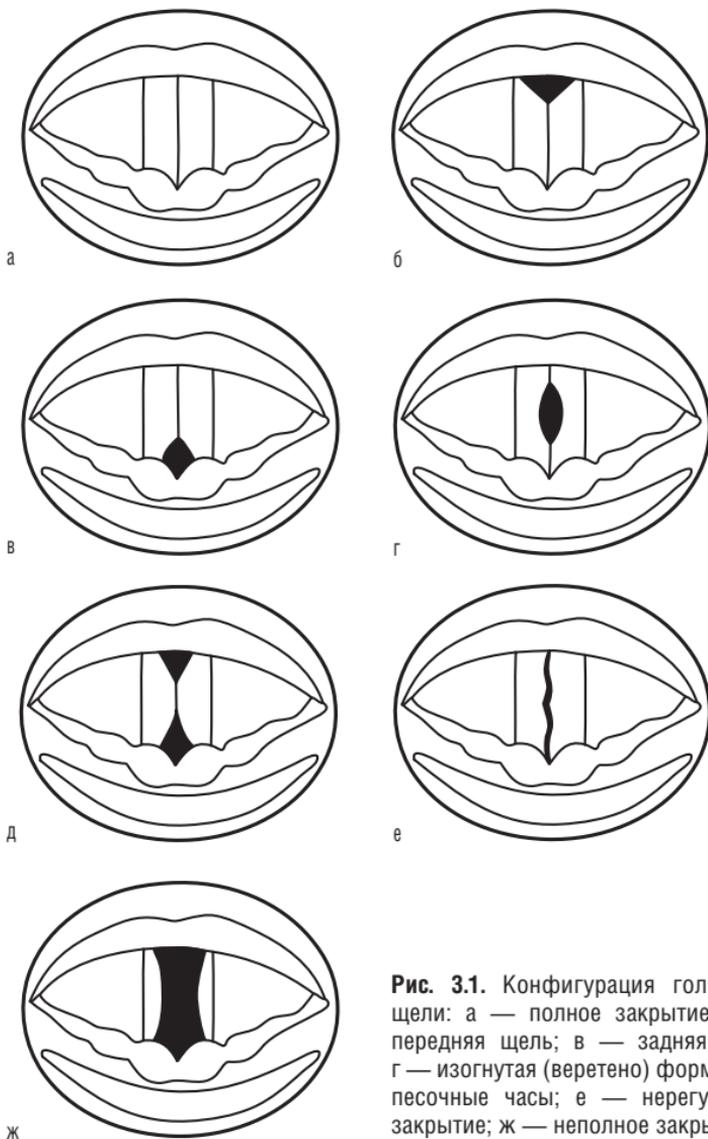
Для оценки ларингостробоскопической картины используют разные параметры вибраторного цикла голосовых складок, придавая им иногда неодинаковое значение. Наиболее важные физиологические показатели, указывающие на проблемы с голосом: конфигурация, степень и фаза закрытия голосовой щели; вертикальный уровень, амплитуда и активность вибрации, смещение слизистой («слизистая волна»), симметрия и периодичность фаз.

Голосовая щель в момент её полного закрытия имеет разную форму (рис. 3.1): полное и неполное закрытие, передняя и задняя щель, нерегулярное закрытие, веретенообразная форма или форма песочных часов.

Степень закрытия оценивается по 3-балльной шкале: полное закрытие в течение всех циклов всего свободного края голосовых складок; открытие в половине циклов любой части голосовой складки и отсутствие полного закрытия.

Необходимо оценить полную длину медиального края голосовых складок и полноту их соприкосновения.

Вибрационный цикл состоит из нескольких фаз: фазы открытия, открытой фазы, фазы закрытия, закрытой фазы (наиболее важной). Преобладание в вибрационном цикле длительности фазы закрытия обеспечивает большее количество обертонов в спектре голоса. Именно соотношение длительности фаз закрытия и открытия определяет тембр голоса и его оттенки. Продолжительность закрытой фазы связана с силой голоса. «Коэффициент открытости» определяется как соотношение длительности фазы открытия к длительности фазы закрытия и уменьшается с повышением громкости. Чем выше голос, тем короче фаза закрытия. Фаза закрытия превалирует при гипертонусных дисфониях, при шёпоте или афонии она практически отсутствует.



**Рис. 3.1.** Конфигурация голосовой щели: а — полное закрытие; б — передняя щель; в — задняя щель; г — изогнутая (веретено) форма; д — песочные часы; е — нерегулярное закрытие; ж — неполное закрытие

Для оценки степени открытия применяют 5-балльную шкалу (где «0» используется как ссылка — голосовая щель полностью закрыта): очень легкое, легкое, выраженное и в крайней степени выраженное открытие голосовой щели в большинстве циклов.

При дыхании обе голосовые складки движутся от центра к некоторой точке максимального отклонения от центральной оси (амплитуды). Амплитуда (или размах) колебательных дви-

жений характеризуется степенью расхождения голосовых складок в поперечном направлении или шириной голосовой щели в этот момент. Выделяют следующие виды амплитуд:

- малая (щель меньше поперечника поверхности одной голосовой складки);
- средняя (щель равна поперечнику поверхности одной голосовой складки);
- большая (щель больше поперечника поверхности одной голосовой складки).

Для оценки симметрии амплитуды используют 5-балльную шкалу:

- полная симметрия — обе голосовые складки открываются одинаково во всех или почти во всех циклах;
- лёгкая асимметрия — одна голосовая складка движется от центра несколько медленнее, чем другая;
- умеренная асимметрия;
- заметная асимметрия;
- крайняя асимметрия — одна голосовая складка не движется совсем.

Амплитуда колебаний зависит от размеров гортани, высоты произносимого звука и громкости звука (увеличивается при громком произнесении гласных «э» и «и»).

Под симметрией фаз понимают состояние, при котором обе голосовые складки достигают точки максимального закрытия в одно и то же время, то есть голосовые складки вибрируют с одинаковой частотой. Для оценки симметрии фазы используют 3-балльную шкалу:

- фазы совпадают во всех или почти во всех циклах;
- фазы иногда не совпадают;
- всегда в противофазе — сдвиг фаз  $180^\circ$  — голосовые складки кажутся колеблющимися.

Оценивают переднезаднюю симметрию — сравнение колебаний (вибрации) передней и задней части голосовых складок по амплитуде или по фазе.

Голосовые складки должны быть на одном вертикальном уровне, тогда при сближении они кажутся расположенными на одной высоте. В случае травмы, паралича или других неврологических поражений одна складка может казаться лежащей ниже, чем другая. При осмотре сверху получается только двухмерный вид (плоский, поверхностный), поэтому оценить их вертикальный уровень невозможно.

Волнообразное движение слизистой оболочки («слизистая волна») возникает при фонации, анатомически обусловлено (пространство Рейнке) и заключается в смещении слизистой оболочки в сторону тела мышцы. При вибрации мышцы в вер-

ней части края голосовой складки в латерально направленной фазе открытия на нижнем крае голосовой складки появляется узкая слизистая складка, вызывая фазу закрытия. Формируется двойной контур, верхняя и нижняя губа края голосовой складки (фаза вертикального смещения). Эластичность слизистой оболочки и покрывающей её слизи имеет важное значение для синхронизации двух вибрирующих голосовых складок. Размер волн соответствует величине амплитуд. Появление смещения слизистой или «слизистой волны» объясняет теория фонации «покров–тело». Гистологически поверхностные и срединные ткани могут двигаться свободно, в то время как глубинные слои более ограничены. Этот показатель в некоторые возрастные периоды отсутствует. Вот почему важно определение сроков появления этого показателя при стробоскопии.

По частоте колебания голосовых складок могут быть частые, умеренные и медленные. Частота вибрации голосовых складок соответствует частоте основного тона, определяет субъективно воспринимаемую высоту звука.

## Факторы, влияющие на эффективность

Трудности, возникающие при проведении стробоскопического исследования у детей, и особенности стробоскопической картины в различные возрастные периоды у детей.

У детей проведение стробоскопии сопряжено с рядом технических трудностей в зависимости от модели стробоскопа, а также при нежелании ребёнка фонировать гласный звук, или если ребёнок внезапно замолкает во время проведения исследования. При этом возможно травмировать слизистую оболочку полости рта ребёнка, что исключается при автоматическом режиме подсветки стробоскопа.

Для лучшей оценки вибраторной активности голосовых складок фонация должна быть определённой длительности. У детей младшего возраста достичь её весьма проблематично. Время фонации может исчисляться лишь несколькими секундами. В связи с этим перед проведением исследования врач не только объясняет, но и показывает ребёнку, что и как именно ему нужно делать. Своеобразная тренировка — запись голоса для спектрального анализа или определение времени максимальной фонации. До определённого возраста детям бывает сложно объяснить, что такое фонация в грудном регистре. Именно поэтому стробоскопию проводят в привычной для ребёнка манере голосоведения. В ряде случаев блок стробоскопа комплектуют жёсткой оптикой с углом зрения  $90^\circ$  и диаметром 10 мм. У детей