

# Функциональное состояние гортани у пациентов с искривлением носовой перегородки

Г.З. Пискунов<sup>1</sup>, И.Б. Анготоева<sup>2</sup>, Н.В. Исабаева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГБОУ ДПО РМАПО Минздрава России, <sup>2</sup>ФГБУ «Учебно-научный медицинский центр» УД Президента РФ

Затруднение носового дыхания при искривлении носовой перегородки (ИНП) создает условия для возникновения функциональных голосовых расстройств и ухудшения его динамических свойств голоса: понижения звучности и полетности. Проведено сравнительное исследование функционального состояния гортани (видеостробоскопия и акустический анализ голоса с помощью программы «LingWaves Voice Program») двух групп пациентов. В контрольную группу вошли 48 добровольцев без нарушения носового дыхания, в основную группу – 48 пациентов с ИНП до и после септопластики (6 мес). Индекс вибраторной недостаточности после септопластики улучшился с 1,9 до 1,32 балла. Индекс дисфонии DSI из отрицательных значений перешел в положительный спектр – с -0,1 до 0,32. ИНП следует рассматривать как одну из причин развития функциональных дисфоний. Хирургическая коррекция внутриносовой патологии улучшает функциональное состояние голосового аппарата, что подтверждается результатами акустического анализа голоса и данными видеоларингостробоскопии.

**Ключевые слова:** искривление носовой перегородки, функциональные дисфонии, видеостробоскопия, акустический анализ голоса.

Difficulties in nasal breathing in patients with the deviated nasal septum (DNS) create conditions for developing functional vocal disorders and for worsening dynamic properties of the voice: less sonority and less flightiness. A comparative study of the laryngeal functional state (videostroboscopy and acoustic analysis of the voice «LingWaves Voice Program») were done in two groups of patients. Group 1 (control) - 48 volunteers without any disorders in their nasal breathing; Group 2 – 48 patients with DNS before and after septoplasty (6 months). The index of vibrational insufficiency improved from 1.9 scores to 1.31 scores. The dysphonia index (DSI) transferred from negative values to positive ones: from -0.1 to 0.32. DNS should be considered as one of the causes in developing functional dysphonia. Surgical correction of intranasal pathology improves the functional state of the vocal apparatus what has been confirmed by the results of acoustic analysis of the voice as well as by findings of videolaryngostroboscopy.

Искривление носовой перегородки (ИНП) – одно из самых распространенных заболеваний полости носа в практике оториноларинголога. По современным данным, до 91% взрослого населения имеют деформацию носовой перегородки. Как правило, изменение положения перегородки носа сопровождается гипертрофией носовых раковин, вазомоторными нарушениями, хроническим ринитом. Нарушение архитектоники полости носа, согласно концепции W. Messerklinger, является фактором, предрасполагающим к развитию воспалительных процессов в околоносовых пазухах. Восстановление нормальной аэродинамики в полости носа является мерой, предупреждающей развитие хронического воспаления [4, 12].

Многие исследователи отмечают, что патологические процессы в полости носа оказывают непосредственное влияние на функциональное состояние гортани, а нарушение функции гортани нередко сочетается с заболеваниями носа и околоносовых пазух [7, 8, 11]. Объясняется это тем, что в составе голосообразующего аппарата нос и околоносовые пазухи являются одним из важнейших резонаторов, участвующих в формировании тембра голоса, высокой певческой форманты, звонкости, полетности. При нормальном состоянии резонирующих полостей раздражение тройничного нерва, иннервирующего полость носа и околоносовые пазухи, вызывает рефлекторное сокращение гортанных мышц и способствует повышению силы и яркости голоса [1, 2]. При любом заболевании полости

носа и околоносовых пазух происходит изменение объема слизистой оболочки, снижение рефлекторной активности тройничного нерва. Поэтому даже клинически мало выраженные заболевания носа и околоносовых пазух вызывают ухудшение качества голоса [2]. Это создает условия для возникновения функциональных голосовых расстройств и ухудшения динамических свойств голоса: понижения звучности и полетности голоса [1, 13].

Нельзя не отметить, что некоторые исследователи отрицают наличие какой-либо причинно-следственной связи между нарушением функции гортани и заболеванием полости носа и околоносовых пазух. Однако авторы предполагают, что если последующие исследования и подтвердят влияние патологического процесса в полости носа на функциональное состояние гортани, то это может быть связано с тем, что хронический воспалительный процесс в околоносовых пазухах сопровождается постназальными выделениями, освобождением медиаторов воспаления, что в свою очередь может привести к воспалению слизистой оболочки околоносовых складок [6].

Анализируя данные, приводимые в пользу отрицательного влияния назальной обструкции на функциональное состояние гортани, мы заметили недостаточность доказательной базы в опубликованных работах. Кроме того, несмотря на большое количество работ, отражающих влияние резонаторного аппарата на функциональное состояние гортани, исследователи не пришли к единому мнени-

нию. Таким образом, вопрос о характере изменений в гортани при искривлении перегородки носа до операции и после хирургического лечения по-прежнему остается нерешенным.

Цель исследования – изучить функциональное состояние гортани у больных с искривлением перегородки носа и гипертрофией нижних носовых раковин до хирургического лечения и в послеоперационном периоде.

### Материалы и методы

В исследование были включены 48 пациентов (основная группа) с диагнозом «искривление перегородки носа, гипертрофия нижних носовых раковин», в возрасте от 19 до 62 лет, из них 18 (30%) женщин и 30 (70%) мужчин. Контрольную группу составили 49 человек (14 мужчин, 35 женщин), не имеющих жалоб со стороны ЛОР-органов, с субъективным ощущением свободного носового дыхания и показателями передней активной риноманометрии (ПАРМ): СОП более 700 см<sup>3</sup>/с, СС менее 0,29 Па/см<sup>3</sup>/с. В анамнезе у них отсутствовали хронические заболевания носа и околоносовых пазух, аллергологический анамнез не отягощен. Возраст обследуемых контрольной группы колебался от 23 до 45 лет. У пациентов основной и контрольной групп в анамнезе не отмечалось каких-либо соматических и неврологических заболеваний, заболеваний желудочно-кишечного тракта, которые могли проявляться дисфониями. Все обследуемые женщины находились в репродуктивном возрасте, не страдали гинекологической патологией, не имели нарушения менструального цикла. Критерием исключения из исследования служило курение пациента.

Сравниваемые группы были однородны по структуре, достоверных различий в основной и контрольной группах по полу и возрасту не выявлено (табл. 1).

Пациентам проводили обследование с помощью общеклинических методов: анализ жалоб, рутинный осмотр ЛОР-органов, эндоскопическое исследование полости носа, позволяющие определить анатомические особенности строения полости носа, носоглотки. Для клинической оценки выраженности назальной обструкции и функционального состояния полости носа использовали ПАРМ. При проведении ПАРМ учитывали носовое сопротивление (НС) для каждой половины носа. Компьютерная программа позволяет получить параметры респираторного воздушного потока (ОПЛ и ОПП), проходящего через правую и левую половины носа, суммарное значение (СОП), а также общее сопротивление (СС). При этом учитывали тот факт, что симптомы нарушения проходимости носа возникают при значениях СС 0,29 Па/см<sup>3</sup>/с и выше, а нормативные показатели СОП составляют 700 см<sup>3</sup>/с и более [10]. Причем выраженность

назальной обструкции определялась параметрами СОП в интервале от 699 до 500 см<sup>3</sup>/с (колебания СС в пределах 0,29-0,39 Па/см<sup>3</sup>/с) как 1-я (легкая) степень нарушения дыхательной функции носа, СОП в диапазоне от 499 до 300 см<sup>3</sup>/с (колебания СС в пределах 0,4-0,49 Па/см<sup>3</sup>/с) – как 2-я (среднетяжелая) степень затруднения носового дыхания и значения СОП < 299 см<sup>3</sup>/с (значения СС от 0,5 Па/см<sup>3</sup>/с и выше) интерпретированы как 3-я (тяжелая) степень назальной обструкции [5].

Для оценки функционального состояния голосового аппарата у находившихся под нашим наблюдением больных использовали видеоларингостробоскопию с фотодокументированием [9]. Для объективной характеристики ларингостробоскопической картины применялась система балльной оценки фонаторных колебаний голосовых складок по Г.Ф. Иванченко. Оценивались основные параметры ларингостробоскопической картины:

1. Наличие колебаний голосовых складок:
  - сохранены на обеих сторонах - 1 балл,
  - сохранены на одной стороне - 2 балла,
  - отсутствуют на обеих сторонах - 3 балла.
2. Изменение частоты (регулярности) колебаний, т.е. синхронности:
  - синхронные, равномерные колебания - 1 балл,
  - одна голосовая складка колеблется с меньшей частотой, чем другая, – 2 балла,
  - беспорядочные, нерегулярные колебания - 3 балла.
3. Изменение амплитуды колебаний:
  - одинаковая амплитуда голосовых складок - 1 балл,
  - расстройство на одной стороне - 2 балла,
  - расстройство двустороннее – 3 балла.
4. Изменение фазы закрытия голосовой щели:
  - полное замыкание голосовой щели - 1 балл,
  - неполное замыкание голосовой щели - 2 балла,
  - отсутствие закрытия голосовой щели постоянно - 3 балла.
5. Изменение фазы открытия:
  - края голосовых складок умеренно и равномерно вогнуты - 1 балл,
  - вертикальный компонент увеличен или отсутствует - 2 балла,
  - разные уровни голосовых складок - 3 балла.

Общее количество набранных баллов делят на 5 и рассчитывают индекс вибраторной недостаточности. Нормальный показатель – 1 балл [3].

Проводили акустическое исследование голоса с помощью компьютерной программы «LingWaves Voice Program», оценивали следующие акустические параметры: время максимальной фонации (ВМФ), частоту основного тона (ЧОТ), Jitter (степень частотной нестабильности вибрации голосовых складок), индекс дисфонии (DSI), частотный и динамический диапазоны голоса, силу голоса на forte и на piano [14]. Запись голоса производили в

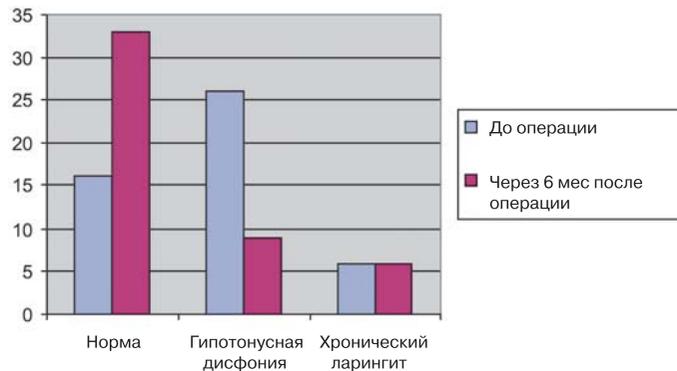
звукоизолированной комнате с помощью микрофона, расположенного на расстоянии 30 см от пациента. Для записи звукового сигнала использовали модель микрофона с низким импедансом. Данная модель практически не улавливает посторонних шумов (например, шума вентиляторов компьютера), значительно улучшая качество записи. Сигнал записывался без усиления и фильтров на звуковое плато компьютера. Записанный голос сохраняется в аудиофайле формата WAV.

Статистическую обработку результатов проводили с использованием пакетов статистических программ Statistica 8.0. Для каждой из непрерывных величин в зависимости от типа распределения приведены: либо среднее ( $M$ ) и стандартное отклонение ( $\sigma$ ), либо медиана и квартили распределения. При сравнении группы пациентов с искривлением перегородки носа с контрольной группой по основным показателям (в зависимости от их типа распределений) использовали  $t$ -критерий Стьюдента или  $U$ -критерий Манна–Уитни. Для анализа таблиц сопряженности  $2 \times 2$  применялся двусторонний точный критерий Фишера. В случае отклонений распределений непрерывных случайных величин от нормального для выявления связи между ними вычисляли ранговый коэффициент корреляции Спирмена ( $R$ ) и приводили соответствующий уровень значимости  $p$ . Проверяемая гипотеза отклонялась при уровне значимости  $p < 0,05$ .

**Результаты и обсуждение**

Всем пациентам основной группы проведено хирургическое лечение: септопластика и коррекция нижних носовых раковин. Операцию проводили минимально инвазивным способом с щадящим удалением деформированных элементов перегородки носа. Для коррекции гипертрофированных носовых раковин проводили вазотомию аппаратом «Сурджидрон» с латеропозицией. Задние концы нижних носовых раковин удаляли с помощью микродебридера или полипной петлей.

Таким образом, из табл. 1 видно, что достоверных различий в основной и контрольной группах по полу и возрасту не выявлено.



**Рисунок.** Распределение пациентов по нозологическим единицам по данным видеостробоскопии до операции и в послеоперационном периоде.

Из 48 пациентов основной группы при видеоларингостробоскопии только у 16 (33%) человек не выявлены изменения в гортани, у остальных 32 человек все изменения в гортани распределились по нозологическим единицам следующим образом: функциональные дисфонии отмечались у 26 (55%) пациентов, из них у 2 пациентов выявлена гипогипертонусная дисфония, хронические ларингиты имели место у 6 (12%) пациентов (см. рисунок).

У пациентов с гипотонусной дисфонией при видеоларингостробоскопическом исследовании до операции голосовые складки выглядели бледными. При фонации голосовая щель имела овальную или треугольную форму. При дыхании определялись ненапрянутый край голосовой складки, зияние гортанных желудочков. Колебания имели асинхронный характер, отмечалась «пестрота стробоскопической картины», когда в течение осмотра асинхронные колебания сменялись синхронными, и наоборот. Индекс вибраторной недостаточности у этих больных находился в пределах от 1,5 до 1,9 балла.

Два пациента страдали гипо-гипертонусной формой дисфонии, для которой характерны гипотонус голосовых складок и гипертонус вестибулярных.

При видеоларингоскопии голосовые складки имели обычную окраску и находились в состоянии гипотонуса, вестибулярные, черпалонадгортанные были гиперемированы вследствие форсированной манеры голосообразования. Во время фонации вестибулярные складки плотно смыкались над голосовыми, а в момент вдоха сокращались до нормальных размеров и не препятствовали осмотру голосовых складок. Оценить стробоскопическую картину у этих больных не представлялось возможным, так как при фонации голосовые складки были недоступны обзору.

У 6 (12%) обследованных пациентов выявлен хронический ларингит. При хроническом ларингите колебания голосовых складок были резко ослабленными, с малой

**Таблица 1**

**Клинико-демографические характеристики больных**

	Основная группа (n=48)	Контрольная группа (n=49)	Статистический критерий	$p$
Возраст, годы	32,83±9,39	29,97±5,35	t-критерий Стьюдента для равных дисперсий	0,530
Пол (м/ж) (%-мужчин)	30/18 62/38	14/35 29/71	Фишера (двусторонний)	0,877

Таблица 3

Медиана и квартили акустических параметров голоса в основной и контрольной группах

Акустические параметры	Основная группа (n=48)		Контрольная группа (n=49)
	до операции	после операции	
ЧОТ, Гц	169,78 96,45-256,00	179,58 107,0-240,0	207,71 136,0-262,0
ВМФ, с	13,56 1,2-25,8	18,97 9,9-35,4	17,0 12,0-27,8
Jitter, %	0,74 0,05-2,9	0,79 0,05-5,2	0,66 0,1-4,0
DSI	-0,0357 -4,5-3,8	0,77 -5,9-5,4	1,5 1,5-6,9
Частотный диапазон, Гц	236,3 115,62-352,1	292,13 82,1-678,5	335,34 149,6-491,1
Динамический диапазон, дБ	19,7 28,8-78,57	22,35 9,1-36,7	27,64 13,4-178,0

амплитудой, сопровождались недлительными останковками. Феномен краевого смещения слизистой оболочки был отрицательным. При органической патологии гортани индекс вибраторной недостаточности составил от 2,0 до 2,2 балла. Средние показатели индекса вибраторной недостаточности у всех больных были значительно больше 1 балла.

При повторном обследовании через 6 мес после операции у 15 (31%) из 26 пациентов с гипотонусной дисфонией отмечалась нормализация видеостробиоскопической картины, гипотонусная дисфония сохранялась только у 9 пациентов. Практически у всех пациентов с гипотонусной дисфонией наблюдалось увеличение амплитуды колебаний голосовых складок по сравнению со стробиоскопической картиной до операции, но сохранялась «пестрота стробиоскопической картины». Индекс вибраторной недостаточности снизился до 1,32 балла.

Органические изменения сохранялись у 6 обследуемых. Выраженных изменений стробиоскопической картины в послеоперационном периоде не наблюдалось. Колебания голосовых складок были ослабленными, феномен краевого смещения слизистой оболочки был отрицательным.

Результаты компьютерного анализа голоса показали наличие статистически значимой связи между степенью нарушения носового дыхания и индексом дисфонии (табл. 2). В силу того, что распределение значений степени назальной обструкции существенно отклоняется от нормального распределения, для выявления зависимости между степенью назальной обструкции и индексом дисфонии использовали коэффициент корреляции Спирмена.

Отмечено, что при среднетяжелой и тяжелой степени нарушения носового дыхания индекс дисфонии имел отрицательные значения и в среднем равнялся -0,10, при легкой степени нарушения носового дыхания голос отличался положительным значением DSI (0,32). И в послеоперационном периоде анализ индекса дисфонии показал значитель-

но более высокие цифры DSI у пациентов с легкой степенью нарушения носового дыхания.

Результаты акустического анализа голоса представлены в табл. 3, из которой видно, что уже через 6 мес после септопластики наблюдалось статистически значимое улучшение большинства объективных показателей голоса, а именно: удлинение ВМФ (до операции – 13,56 с, после операции – 18,97 с;  $p=0,000003$ ), расширение тонального диапазона в сторону увеличения высоких частот (с 236,3 до 292,13 Гц;  $p=0,029$ ).

Максимальная частота голоса увеличилась с 352,1 до 678,5 Гц ( $p=0,04$ ).

Индекс дисфонии (DSI) у большинства пациентов до операции имел отрицательные значения и в среднем составлял -0,035, в послеоперационном периоде индекс дисфонии становится положительным и в среднем составляет 0,77. Различия по этому признаку статистически достоверны ( $p=0,0006$ ).

Однако изменение таких акустических параметров, как частота основного тона, динамический диапазон, Jitter, не было статистически значимым.

Отмечалось увеличение частоты основного тона в среднем на 20-30 Гц и расширение динамического диапазона, но эти изменения не были статистически значимыми ( $p > 0,05$ ).

Средние значения Jitter оставались без динамики, до операции составляли 0,74 %, после – 0,79% ( $p=0,88$ ).

Нельзя не отметить, что субъективно большинство пациентов отмечали изменение качества голоса в лучшую сторону.

### Выводы

1. Деформацию носовой перегородки с сопутствующей гипертрофией носовых раковин необхо-

Таблица 2

Распределение пациентов основной группы по степени выраженности назальной обструкции и значение индекса дисфонии до и после операции (n=48)

Степень назальной обструкции	n/%	Значение DSI	
		до операции	после операции
I (легкие нарушения носового дыхания) (СОП 699-500 см <sup>3</sup> /с; СС 0,29-0,39 Па/см <sup>3</sup> /с)	11/ 23	0,32±1,85	1,31±2,92
II (среднетяжелые нарушения носового дыхания) (СОП 499-300 см <sup>3</sup> /с; СС 0,4-0,49 Па/см <sup>3</sup> /с)	23/ 48	-0,10±2,05	0,91±
III (тяжелые нарушения носового дыхания) (СОП до 299 см <sup>3</sup> /с; СС 0,5 Па/см <sup>3</sup> /с и более)	14/ 29	-0,11±1,23	0,37±1,39

димо рассматривать как одну из возможных причин развития функциональной дисфонии гортани.

2. Хирургическая коррекция внутриносовой патологии улучшает функциональное состояние голосового аппарата, что подтверждается результатами акустического анализа голоса, данными видеоларингостробоскопии.

3. Устранение назальной обструкции положительно влияет на качество голоса в целом, особенно это важно для лиц голосоречевых профессий.

#### Литература

1. Ермолаев В.Г., Морозов В.П., Лебедева Н.Ф. *Руководство по фониатрии*. Л.: Медицина. -1970.-270 с.
2. Василенко Ю.С. *Голос. Фониатрические аспекты*. М.: Энергоиздат, 2002.- С.146
3. Иванченко Г.Ф. *Функциональная микрохирургия у больных с нарушением голоса при параличах и рубцовых деформациях гортани: автореф.дис. ... докт.мед.наук.М. — 1992, 26 с.*
4. Пискунов Г.З., Пискунов С.З. *Клиническая ринология*. - М.: Медицинское информационное агентство, 2006. — 560 с.
5. Черных Н.М. *Функциональная диагностика степени нарушения носового дыхания. Российская оториноларингология № 1 2011.*

6. Cecil M., Tindall L., Haydon R. *The relationship between dysphonia and sinusitis: a pilot study. Journal of voice 2001; 15:2:270-277.*

7. Chen M.Y., Metson R. *Effects of sinus surgery on speech. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 1997;123:845–852*

8. Heylen L.G., Wuyts F.L., Mertens F.W., Pattyn J.F. *Phonetography in voice diagnoses. Acta Otorhinolaryngol 1996; 50:4:299-308.*

9. Hirano M. *Clinical examination of voice. New York 1981.*

10. Holmstrom M. *The use of objective measures in selecting patients for septal surgery. Rhinology 2010; 48:387-393.*

11. Hosemann W, Gšde U, Dunker JE, Eysholdt U. *Influence of endoscopic sinus surgery on voice quality. Eur Arch Otorhinolaryngol. 1998;255:499–505*

12. Messerklinger W. *Die Rolle der lateralen Nasenwand in der Pathogenese, Diagnose und Therapie der rezidivierenden chronischen. Rhinosinusitis. 1987;66:293–299*

13. Soneghet R., Mara S. et al. *Nasalance changes after functional endoscopic sinus surgery. Journal of Voice 2002; 16:3:392-397.*

14. Wuyts F.L., De Bodt M.S., Molenberghs G. et al. *The dysphonia severity index: an objective measure of vocal quality based on a multiparameter approach. Speech Lang Hear Res 2000; 43:3:796-809.*