УДК 616.22-002.5-073.43:534.781:[616.329+616.33
https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-4-34-38

Динамика акустических параметров голоса у больных после антирефлюксных операций

Г. А. Дудайты¹, Л. В. Георгиева¹

¹ Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, 197022, Россия

Dynamics of acoustic voice parameters in patients after antireflux surgery

G. A. Dudaity, L. V. Georgieva

¹ Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, 197022, Russia

Статья посвящена влиянию фаринголарингеального рефлюкса на акустические параметры голоса у пациентов до и после проведения антирефлюксных операций (фундопликации). В исследовании приняли участие 12 пациентов в возрасте от 33 до 64 лет с подтвержденным импеданс-рН-метрией диагнозом гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь. Контрольная группа включала 10 пациентов в возрасте от 18 до 33 лет, критериями не включения в контрольную группу явились наличие патологии ЛОР-органов (в том числе фаринголарингеального рефлюкса) и заболеваний желудочно-кишечного тракта. Для объективной оценки фонаторной функции использовался метод компьютерного анализа голоса. У пациентов до проведения фундопликации в 100% случаев наблюдалось статистически достоверное увеличение параметров Jitter и Shimmer по сравнению с контрольной группой ($p \leq 0,05$). В позднем послеоперационном периоде (через 6 месяцев после операции) при анализе акустических параметров голоса в группе исследования выявлено: показатели Jitter и Shimmer в 100% случаев достоверно уменьшились по сравнению с предоперационными значениями ($p \leq 0,05$), что свидетельствует об улучшении голосовой функции. Наиболее диагностически значимыми акустическими параметрами явились Jitter и Shimmer. **Ключевые слова:** фаринголарингеальный рефлюкс, голос, акустические параметры.

Для цитирования: Дудайты Г. А., Георгиева Л. В. Динамика акустических параметров голоса у больных после антирефлюксных операций. *Российская оториноларингология*. 2020;19(4):34–38. https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-4-34-38

The article is devoted to the influence of pharyngolaryngeal reflux on the voice acoustic parameters in patients before and after the antireflux surgery (fundoplication). The study involved 12 patients aged 33 to 64 years with a confirmed impedance-pH monitoring diagnosis of gastroesophageal reflux disease. The control group included 10 patients aged 18 to 33 years. These subjects did not have any upper respiratory diseases (including pharyngolaryngeal reflux) and gastrointestinal tract diseases. Computer voice analysis was used to objectively evaluate the voice acoustic parameters. In patients before fundoplication, a statistically significant increase in Jitter and Shimmer parameters was observed in 100% of cases compared with the control group ($p \leq 0,05$). In the late postoperative period, 6 months after surgery, the analysis of acoustic parameters of voice in the study group revealed: Jitter and Shimmer indicators in 100% of cases significantly decreased compared to the preoperative values ($p \leq 0,05$), which indicates an improvement in voice function. Jitter and Shimmer were the most diagnostically significant parameters.

Key words: pharyngolaryngeal reflux, voice, acoustic parameters.

For citation: Dudaity G. A., Georgieva L. V. Dynamics of acoustic voice parameters in patients after antireflux surgery. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2020;19(4):34–38. https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-4-34-38

Введение

Фаринголарингеальный рефлюкс (ФЛР) – это гастроэзофагеальный рефлюкс, проникающий в гортаноглотку через верхний пищеводный сфинктер [1]. Фаринголарингеальный рефлюкс – самое

распространенное проявление из внепищеводных симптомов гастроэзофагеальной рефлюксной болезни. По данным Техасского университета, ФЛР встречается у 50 млн американцев [2]. На приеме у оториноларинголога ФЛР выявляется с

частотой 4–30% случаев и до 55% случаев у пациентов с осиплостью [3]. Причины возникновения симптомов ФЛР связывают с двумя механизмами: прямым патологическим воздействием желудочного-кишечного содержимого (соляной кислоты, пепсина, трипсина, желчных кислот) на слизистую оболочку гортани и непрямым, который заключается в стимуляции хеморецепторов дистального отдела пищевода и возникновении вагусных рефлексов. В основе патогенеза ФЛР лежит заброс желудочно-кишечного содержимого в гортаноглотку на фоне снижения тонуса верхнего пищеводного сфинктера [4]. Частый заброс желудочно-кишечного содержимого в гортаноглотку приводит к химическому раздражению слизистой оболочки гортани и, как следствие, к хроническому ларингиту. При этом изменения со стороны слизистой оболочки пищевода могут быть минимальными или вовсе отсутствовать из-за меньшего содержания фермента карбоангидразы в гортани по сравнению с пищеводом [5].

В исследовании В. Э. Кокориной в 2010 г. было выявлено, что из 678 пациентов с различной патологией ЛОР-органов неясной этиологии у 58,7% (398) больных установлен сопутствующий диагноз ГЭРБ, из них в 75,6% (329) случаев выявлена патология гортани [4]. По данным J. Koufman, (2000), у пациентов с патологией гортани в 50% случаев выявляется фаринголарингеальный рефлюкс [6].

Пациенты с фаринголарингеальным рефлюксом предъявляют жалобы на осиплость разной степени выраженности, которая может быть как преходящей, так и постоянной, утомляемость голоса, покашливание, повышенное отделение мокроты, сухость и чувство кома в горле [7]. По данным J. Koufman (2002) самыми частыми симптомами у пациентов с фаринголарингеальным рефлюксом являются осиплость (71%) и кашель (51%) [8].

Современным способом оценки голосовой функции является акустический анализ голоса при помощи специальных компьютерных программ. В настоящее время имеются различные компьютерные программы для оценки голоса: CSL (Computerized Speech Laboratory), MDVP (Multi-dimensional Voice Program), SoundScope, EVA (Evaluation Vocal Assistee), DIANA, CSpeech, Praat и другие. С помощью данных программ можно оценить такие акустические параметры, как: время максимальной фонации (ВМФ), нестабильность голоса по частоте (Jitter) и по амплитуде (Shimmer), соотношение шумовых и гармонических компонентов (Relative Average Perturbation, RAP, Pitch Period Perturbation Quotient, PPQ, Noise-to-Harmonic Ratio (NHR), сила голоса, диапазон голоса и другие. Jérôme R. Lechien и др. в 2016 г., анализируя акустические

параметры голоса у 41 больного с фаринголарингеальным рефлюксом, выявил изменение таких параметров, как jitter, jitter percent, relative average perturbation (RAP), pitch perturbation quotient (PPQ), shimmer (ShdB), shimmer percent (Shim), amplitude perturbation quotient (APQ) and smoothed amplitude perturbation quotient (sAPQ) после трех месяцев терапии пантопрозолом [9].

Согласно исследованию О. В. Немых (2008) наиболее информативными параметрами в оценке голоса у больных хроническими ларингитами являются: Jitter, Shimmer и HNR. Jitter рассчитывается как средняя разность между периодами соседних циклов, разделенная на средний период. Shimmer, средняя разность между амплитудами соседних циклов, разделенная на среднюю амплитуду. HNR – параметр, отражающий присутствие шума в звуковом сигнале, который позволяет судить о качестве смыкания голосовых складок. Увеличение значений Jitter и Shimmer связано с изменениями голоса при дисфонии HNR свидетельствует о степени турбулентного шума, появляющегося во время фонации в результате утечки воздуха через голосовую щель, недостаточно сомкнутую из-за патологических изменений голосовых складок [10].

Цель исследования

Оценка динамики акустических параметров голоса у больных с фаринголарингеальным рефлюксом до и после проведения фундопликации.

Пациенты и методы исследования

В исследовании приняли участие 12 пациентов в возрасте от 33 до 64 лет с подтвержденным диагнозом гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь, которым в связи с неэффективностью консервативной антирефлюксной терапии планировалось выполнение фундопликации.

Все пациенты помимо гастроэнтерологического (фиброэзофагогастродуоденоскопия, 24-часовая двойная pH-метрия, эзофагоманометрия) прошли рутинное оториноларингологическое обследование, которое включало видеоларингоскопию и акустический анализ голоса в до- и послеоперационном периоде (в среднем на 18-е сутки после операции). Критерием включения являлось наличие фаринголарингеального рефлюкса с явлениями хронического ларингита II–III степени тяжести. Тяжесть хронического ларингита оценивалась по шкале Williams (R. B. Williams, 2004). 0-я степень – отсутствие признаков воспаления, для I степени (легкой) характерны гиперемия и отек в области черпаловидных хрящей и межчерпаловидном пространстве, II степень (средней тяжести) характеризуется распространением воспалительных явлений на голосовые складки, III степень (тяжелая) – наличием изъяз-

влений в области черпаловидных хрящей и межчерпаловидного пространства или распространением воспалительного процесса в подскладочный отдел гортани [4, 11]. Для объективной оценки фонаторной функции использовался метод компьютерного анализа голоса. Исследование голоса осуществлялось с помощью компьютерной программы Praat, которая позволяет оценить широкий спектр акустических параметров, таких как: максимальное время фонации, устойчивость пиковых значений амплитуд, нестабильность голоса по частоте, нестабильность голоса по амплитуде, соотношение гармонических компонентов к шуму и др. Запись производилась с помощью микрофона (AKD – C 420 B-LOCK), крепящегося на заушной области пациента на расстоянии 5 см, в помещении с уровнем шума не более 40 дБ. Пациента просили произнести продолжительный звук /а:/ на привычной тональности и громкости при максимальной фонации. В целях повышения достоверности данных исследование проводилось 5 раз, после чего определялось среднее значение.

Контрольная группа включала 10 пациентов в возрасте от 18 до 33 лет, критериями не включения в контрольную группу явилось наличие патологии ЛОР-органов (в том числе фаринголарингеального рефлюкса) и заболеваний желудочно-кишечного тракта.

Статистический анализ полученных данных выполнен с использованием стандартного пакета прикладных статистических программ Statistica for Windows v. 6.0. При сравнении двух групп использовали непараметрический критерий U-Манна-Уитни, при сравнении двух зависимых выборок – критерий W-Вилкоксона. Значения $p < 0,05$ рассматривали как статистически значимые.

Результаты исследования

Из 12 пациентов в 50% (6/12) случаев пациенты предъявляли жалобы на привкус кислого во рту, в 58% (7/12) – на затруднение глотания, ощущение инородного тела в глотке отмечали 67% (8/12) пациентов. При тщательном анализе жалоб выявлено, что 67% (8/12) больных предъявляли жалобы на стекание слизи по задней стенке глотки, 83% (10/12) на першение в горле и покашливание, 67% (8/12) на осиплость, 75% (9/12) на отрыжку, 58% (7/12) пациентов беспокоила изжога.

При оценке данных видеоларингоскопии: у 100% (12/12) пациентов определялись гиперемия и пастозность в межчерпаловидном пространстве, у 92% (11/12) визуализировалась складчатость слизистой оболочки межчерпаловидного пространства. Утолщение голосовых складок наблюдалось у 42% (5/12) пациентов,

гиперемия в задней трети голосовых складок и голосовых отростков – у 33% (3/12) пациентов, в 50% (6/12) случаев определялась диффузная гиперемия слизистой оболочки гортаноглотки.

На основании данных видеоларингоскопии 67% (8/12) пациентов поставлен диагноз хронический ларингит II степени тяжести, в 33% (4/12) случаев – хронический ларингит III степени тяжести.

При анализе акустических параметров голоса в группе исследования до оперативного лечения выявлены отклонения в параметрах Jitter и Shimmer по сравнению с контрольной группой.

Результаты исследования нестабильности голоса по амплитуде (Shimmer) показали, что у пациентов группы исследования до операции в 100% случаев наблюдалось статистически достоверное увеличение параметра Shimmer ($p < 0,05$) по сравнению с группой контроля. В 50% (6/12) случаев показатели Shimmer находились в диапазоне от 5,1 до 6,8%, что более чем в два раза превышает средний показатель контрольной группы (2,43%). Результаты исследования нестабильности голоса по частоте (Jitter) показали, что у пациентов до операции в 100% случаев наблюдалось статистически достоверное увеличение параметра Jitter ($p < 0,05$) по сравнению с группой контроля. В 33% (4/12) случаев показатели Jitter находились в диапазоне от 0,67 до 0,79%, что более чем в два раза превышает средний показатель контрольной группы (0,29%).

При исследовании параметра NHR у пациентов группы исследования до оперативного лечения и группы контроля статистически достоверных различий не выявлено.

В исследуемой группе в раннем послеоперационном периоде выявлено, что из 12 пациентов 17% (2/12) беспокоил привкус кислого во рту, в 33% (4/12) случаев пациенты жаловались на затруднение глотания, ощущение инородного тела в глотке беспокоило 33% (4/12) пациентов, 42% (5/12) больных предъявляли жалобы на стекание слизи по задней стенке глотки, 67% (8/12) – на першение в горле и покашливание, 50% (6/12) – на осиплость, 50% (6/12) – на отрыжку, 25% (3/12) пациентов беспокоила изжога.

При оценке данных видеоларингоскопии: у 33% (4/12) пациентов определялись гиперемия и пастозность в межчерпаловидном пространстве, у 8% (1/12) визуализировалась складчатость слизистой оболочки межчерпаловидного пространства. Утолщение голосовых складок наблюдалось у 8% (1/12) пациентов.

При анализе акустических параметров голоса у исследуемых пациентов в раннем послеоперационном периоде не выявлено достоверных различий ни по одному акустическому параметру по

сравнению с пациентами до проведения фундопликации.

В позднем послеоперационном периоде, через 6 месяцев после операции, нам удалось обследовать всего 5 пациентов. При анализе акустических параметров голоса в группе исследования выявлено: в позднем послеоперационном периоде показатель Shimmer достоверно отличался в 100% случаев от данного параметра до проведения оперативного вмешательства в сторону уменьшения, что свидетельствует об улучшении голосовой функции.

Показатель Jitter достоверно отличался в 100% случаев от данного параметра в группе исследования до проведения оперативного вмешательства в сторону уменьшения, что также свидетельствует об улучшении голосовой функции. При исследовании параметра NHR у пациентов в группе исследования до проведения операции и

в позднем послеоперационном периоде статистически достоверных изменений не выявлено.

Выводы

При исследовании акустических характеристик голоса у больных с фаринголарингеальным рефлюксом до проведения антирефлюксных операций выявлено достоверное отклонение показателей ($p < 0,05$) по сравнению с контрольной группой, статистически достоверное отклонение акустических параметров голоса также выявлено у пациентов в позднем послеоперационном периоде по сравнению с пациентами до проведения хирургического вмешательства. Наиболее диагностически значимыми параметрами явились Jitter и Shimmer.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рябова М. А., Василевский Д. И., Пестакова Л. В. Влияние гастроэзофагеальной рефлюксной болезни на состояние верхних дыхательных путей. *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. 2016;22(4):89–96. https://foliaopr.spb.ru/wp-content/uploads/2017/09/Folia_22_4_2016.pdf
2. Анготоева И. Б., Мулдашева А. А. Современные представления о проблеме ларингофарингеального рефлюкса. *Медицинский совет*. 2015;15:44–49. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2015-15-44-49>
3. Jin B., Lee Y. S., Jeong S. W., Jeong J. H., Lee S. H., Tae K. Change of acoustic parameters before and after treatment in laryngopharyngeal reflux patients. *Laryngoscope*. 2008;118:938. <https://doi.org/10.1097/MLG.0b013e3181651c3a>
4. Кокорина В. Э. Особенности клинической манифестации оториноларингологических заболеваний, обусловленных гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью. *Российская оториноларингология*. 2010;3(46):84–88. <http://entru.org/en/2010-3.html>
5. Немых О. В. Роль фаринголарингеального рефлюкса в патогенезе заболеваний гортани. *Российская оториноларингология*. 2006;1:13–15.
6. Koufman J. A., Amin M. R., Panetti M. Prevalence of reflux in 113 consecutive patients with laryngeal and voice disorders. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2000;123(4):385–388. <https://doi.org/10.1067/mhn.2000.109935>
7. Хрусталева Е. В., Шишкина Н. М., Лубянская Т. Г. Характеристика пищеводных и внепищеводных (фарингеальных) проявлений гастроэзофагеальной рефлюксной болезни у пациентов с хроническим атрофическим фарингитом. *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. 2016; 22(4): 73–78.
8. Koufman J. A. Laryngopharyngeal reflux is different from classic gastroesophageal reflux disease. *Ear Nose Throat J*. 2002;81(9 Suppl. 2):7–9.
9. Lechien J. R., Huet K., Khalife M., Fourneau A. F., Delvaux V., Piccaluga M. Impact of laryngopharyngeal reflux on subjective and objective voice assessments: a prospective study. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016;45(1):59. <https://doi.org/10.1186/s40463-016-0171-1>
10. Рябова М. А., Немых О. В. Хронический ларингит: принципы патогенетического лечения. СПб., 2010. 140 с.
11. Пестакова Л. В. Особенности цитологического состава назального секрета у больных с хроническими ринитами на фоне фаринголарингеального рефлюкса. *Российская оториноларингология*. 2015; 74(1): 93–96. <http://entru.org/en/2015-1.html>

REFERENCES

1. Ryabova M. A., Vasilevskij D. I., Pestakova L. V. Effect of gastroesophageal reflux disease to the upper respiratory tract. *Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae*. 2016;22(4):89–96 (in Russ.). https://foliaopr.spb.ru/wp-content/uploads/2017/09/Folia_22_4_2016.pdf
2. Angotoeva I. B., Muldasheva A. A. Current views on the problem of laryngopharyngeal reflux. *Meditinskiy sovet = Medical Council*. 2015;(15):44–49. (in Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2015-15-44-49>
3. Jin B., Lee Y. S., Jeong S. W., Jeong J. H., Lee S. H., Tae K. Change of acoustic parameters before and after treatment in laryngopharyngeal reflux patients. *Laryngoscope*. 2008;118:938. <https://doi.org/10.1097/MLG.0b013e3181651c3a>
4. Kokorina V. E. The clinical peculiarities of ENT disease associated with gastroesophageal reflux disease. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2010;3(46):84–88 (in Russ.). <http://entru.org/en/2010-3.html>
5. Nemyh O. V. Rol' faringolaringeal'nogo refluksa v patogeneze zabolevanii gortani. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2006;1:13–15 (in Russ.).
6. Koufman J. A., Amin M. R., Panetti M. Prevalence of reflux in 113 consecutive patients with laryngeal and voice disorders. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2000;123(4):385–388. <https://doi.org/10.1067/mhn.2000.109935>

7. Khrustaleva E. V., Shishkina N. M., Lubyanskaya T. G. Characteristics of esophageal and extraesophageal (pharyngeal) manifestations of GERD in patients with chronic atrophic pharyngitis. *Folia Otorhinolaryngologica et Pathologiae Respiratoriae*. 2016; 22(4): 73–78 (in Russ).
8. Koufman J. A. Laryngopharyngeal reflux is different from classic gastroesophageal reflux disease. *Ear Nose Throat J*. 2002;81(9 Suppl. 2):7–9.
9. Lechien J. R., Huet K., Khalife M., Fourneau A. F., Delvaux V., Piccaluga M. Impact of laryngopharyngeal reflux on subjective and objective voice assessments: a prospective study. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016;45(1):59. <https://doi.org/10.1186/s40463-016-0171-1>
10. Ryabova M. A., Nemykh O. V. *Khronicheskii laringit: printsipy patogeneticheskogo lecheniya*. SPb, 2010. 140 p. (in Russ).
11. Pestakova L. V. Features of nasal cytology in patients with chronic rhinitis and laryngopharyngeal reflux. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2015;74(1):93–96 (in Russ.) <http://entru.org/en/2015-1.html>

Сведения об авторах

✉ **Дудайты Георгий Анзорович** – клинический ординатор кафедры оториноларингологии с клиникой, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова (Россия, Санкт-Петербург, 197022, ул. Льва Толстого, д. 6-8); тел.: (812) 338-71-76; +7-953-171-07-12, e-mail: dudayty575014@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7422-9356>

Георгиева Любовь Викторовна – очный аспирант кафедры оториноларингологии с клиникой, врач-оториноларинголог Кабинета ранней диагностики аллергических заболеваний у женщин детородного возраста Поликлиники с КДЦ Клиники научно-клинического исследовательского центра, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова (Россия, Санкт-Петербург, 197022, ул. Льва Толстого, д. 6-8); тел.: (812) 338-71-76; +7-960-289-25-45, e-mail: lubov_pestakova@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5307-4420>

Information about the authors

✉ **Georgii A. Dudayty** – Resident Physician of the Chair of Otorhinolaryngology with a Clinic, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University (6-8, L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, 197022, Russia); phone (812) 338-71-76; + 7-953-171-07-12; e-mail: dudayty575014@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7422-9356>

Lyubov' V. Georgieva – Regular Postgraduate Student of the Department of Otorhinolaryngology with a Clinic, otorhinolaryngologist of the Office for Early Diagnosis of Allergic Diseases in Women of Childbearing Age of Polyclinic with Clinical Diagnostic Center of the Clinic of Scientific and Clinical Research Center, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University (6-8, L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, 197022, Russia); phone (812) 338-71-76; + 7-960-289-25-45; e-mail: lubov_pestakova@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5307-4420>