



УДК: 616.22-008.5-057-07:534.6

ОЦЕНКА ГОЛОСОВОЙ ФУНКЦИИ У ЛИЦ ГОЛОСО-РЕЧЕВЫХ ПРОФЕССИЙ МЕТОДОМ АКУСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Д. О. Рогова, Ю. С. Муллаярова

ASSESSMENT OF VOCAL FUNCTION IN VOCAL PROFESSIONALS BY THE METHOD OF ACOUSTIC ANALYSIS

D. O. Rogova, J. S. Mullajarova

Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова
(Зав. каф. оториноларингологии – проф. С. А. Карпищенко)

Работа посвящена проблеме диагностики расстройств голосовой функции у лиц голосо-речевых профессий при отсутствии у них соответствующих жалоб и органических изменений в гортани. Представлены результаты исследования акустических характеристик голоса методом акустического анализа голоса с использованием лицензионной компьютерной программы Praat с целью выявить наиболее значимые параметры в оценке толерантности голосового аппарата к голосовым нагрузкам. Выбор метода исследования обусловлен тем, что акустический анализ голоса позволяет исследовать одновременно несколько физических параметров голоса и может быть использован для объективной оценки функционального состояния голосового аппарата.

Ключевые слова: акустический анализ голоса, голосо-речевые профессии, голосовые нагрузки, специфические профессиональные факторы, факторы нарушения голоса, методы оценки голоса.

Библиография: 9 источников.

The research is related to a problem of diagnostics of voice disorders in vocal professionals without specific complaints and organic changes in the larynx. Results of acoustic characteristics analysis which realized by computerized speech programme Praat with the purpose of revealing the most significant parameters in the assessment of the tolerance voice to vocal overwork. The choice of method of research is due to the fact that acoustic analysis of voice allows you to explore at the same time some of the physical parameters of voice and can be used for the objective evaluation of the functional state of the vocal apparatus.

Key words: acoustic analysis of voice, vocal professionals, vocal overwork, special professional factors, factors of dysphonia, methods of voice assessment.

Bibliography: 9 sources.

Голосовой аппарат является «рабочим органом» для лиц голосо-речевых профессий. Следовательно, расстройства голосовой функции значительно затрудняют выполнение ими профессиональных обязанностей. Наиболее распространенными причинами нарушений голоса у лиц голосо-речевых профессий являются неправильная техника голосообразования и перенапряжение голосового аппарата [1, 4, 5]. К этиологическим факторам нарушения голоса относятся неблагоприятные внешние условия труда – пыль (органическая, неорганическая), неблагоприятный микроклимат (влажность, температура), курение и алкоголь, ГЭРБ, очаги хронической инфекции верхних дыхательных путей и ротовой полости, хронические заболевания нижних дыхательных путей, нарушения углеводного обмена, гипотиреоз, аллергозы, хронический нефрит, уремия, функциональные расстройства нервной системы, постоянный прием пациентами ингибиторов АПФ [2, 3]. Однако у лиц голосо-речевых профессий выделяют еще и особенные факторы риска возникновения нарушений голоса, такие как перегрузка голосового аппарата, неправильная постановка голоса, несоблюдение гигиены голоса, психогенные факторы.

С каждым годом растет число специальностей, которые требуют повышенной нагрузки голосового аппарата. По уровню требований к качеству голоса все голосо-речевые профессии разделяются на следующие группы:

- профессии с чрезвычайно высокими требованиями к качеству голоса (вокалисты, актеры, дикторы);

- профессии с высокими требованиями к голосу (преподаватели, воспитатели детских учреждений, переводчики-синхронисты, экскурсоводы);

- профессии с повышенными требованиями к качеству голоса (военнослужащие, врачи, работники сферы обслуживания);

- профессии с социально-необходимым голосом (рабочие, инженерно-технические работники, домохозяйки).

В связи с этим, а также ввиду массовой распространенности в современном обществе мобильной связи и высокого уровня развития средств коммуникации возрастает потребность в организации лечебно-профилактической помощи лицам голосо-речевых профессий.

Лица голосо-речевых профессий весьма часто страдают хроническим ларингитом.



Основные жалобы больных хроническим ларингитом – это дисфония, кашель, боль в горле.

Однако у профессионалов голоса есть и специфические жалобы на нестабильность голоса, повышенную утомляемость голоса, необходимость «прочищать горло».

Тем не менее отсутствие данных симптомов еще не означает отсутствие функциональных нарушений.

В настоящее время в России происходит реформирования амбулаторно-поликлинической помощи населению, в том числе с заболеваниями уха, горла и носа. Фониатрическая служба в целом по стране сталкивается с большими проблемами – не только организационными, но и теоретическими. Ждут своего обоснования и внедрения в практику нормы голосовых нагрузок, режимы труда и отдыха лиц голосо-речевых профессий, методические принципы профессионального отбора.

Среди методов исследования качества голоса наиболее известен аудит, суть его в выставлении экспертной оценки голосу испытуемого группой специалистов. Метод имеет главным образом историческое значение ввиду субъективного характера и относительной дороговизны.

В настоящее время в фониатрической практике в целях дифференцированной диагностики нарушений голоса применяются различные объективные инструментальные методы: фонетография, глоттография, электромиография, видеоларингостробоскопия, которые достаточно информативны и могут использоваться не только для документации данных, но и как прогностические тесты, методы оценки эффективности проводимого лечения. Эти методы исследования имеют значение и в коррекционной работе для выработки самоконтроля как метода биологической обратной связи [2, 4, 6, 8].

Однако высокие затраты на применение данных методик ограничивают их распространение. Известным методом оценки функционального состояния голосового аппарата гортани является электроларингостробоскопия – метод, который традиционно применяется для изучения функциональных показателей вибраторного цикла голосовых складок [2]. Однако указанный метод имеет определенный субъективный характер, связанный с профессионализмом исследователя и сложностью проведения процедуры.

Для объективизации проводимого исследования Г. Ф. Иванченко (1992) предложил осуществлять количественно-качественный анализ показателей вибраторного цикла с использованием балльной оценки фонаторных колебаний голосовых складок и расчетом индекса вибраторной недостаточности (ИВН) [9]. Чаще всего этот критерий является основным для дифференциальной

диагностики функциональной и органической патологии голосового аппарата и адаптации его к голосовым нагрузкам. Однако в фониатрической практике при проведении электроларингостробоскопии ИВН не всегда применяется в качестве критерия выздоровления больных с нарушением голоса, тем более что ИВН остается субъективным методом оценки голосовой функции.

Более точным методом оценки голосовых нарушений считается акустический анализ голоса, который позволяет исследовать одновременно несколько физических параметров голоса. Современные медицинские технологии предлагают уникальные приборы и компьютерные обеспечения для объективизации исследования и анализа качества голоса.

Цель работы. Выявление наиболее значимых параметров акустического анализа голоса (ААГ) в оценке толерантности голосового аппарата к голосовым нагрузкам.

Пациенты и методы. Нами были обследованы 7 преподавателей в возрасте от 33 до 75 лет в динамике после недельной голосовой нагрузки и после двухдневного отдыха.

Среди обследованных было 5 женщин и 2 мужчин. Стаж преподавательской деятельности составлял от 10 до 50 лет. Все обследованные выполняли приблизительно одинаковую голосовую нагрузку, порядка 4 академических часов в день в течение 5 рабочих дней, занимаясь с группой студентов (9–10 человек) в учебной комнате площадью 12 м².

В исследуемой группе 3 человека в прошлом – злостные курильщики. Все обследованные не имели признаков острой патологии со стороны верхних дыхательных путей и выраженной соматической патологии. Следует отметить, что в группу исследования были включены лица, активно не предъявлявшие жалоб на дисфонию, кашель, боль, першение в горле.

Все участники были обследованы согласно следующему плану: анамнез, оценка жалоб, функциональное исследование гортани (акустический анализ голоса), непрямая ларингоскопия.

Акустический анализ голоса проводился с использованием лицензионной компьютерной программы Praat.

Голос записывался в акустически приемлемых условиях с использованием заушного микрофона марки AKG-C 420 B-LOCK, не улавливающего посторонние шумы.

Запись проводилась после двухдневного отдыха и после недельной голосовой нагрузки.

Регистрация звукового сигнала включала в себя запись устной речи и гласных звуков.

После глубокого вдоха обследуемых просили произнести продолжительный гласный звук *а* на привычной тональности и громкости при макси-



мальной фонации – для определения основных акустических параметров: максимальное время фонации, средний показатель стандартные отклонения и коэффициент вариаций базовой частоты и интенсивности, нестабильность частоты голоса, нестабильность интенсивности голоса, устойчивость пиковых значений амплитуд, соотношение полезного сигнала к шуму, усредненный спектр голоса.

Далее предлагалось произнести звук *a* на максимально низкой и максимально высокой частоте для определения динамического диапазона.

Последовательность гласных звуков *a, o, y, u* произносилась для определения степени дисфонии.

В целях повышения достоверности параметров акустического сигнала необходимо осуществлять не одну запись голоса, а пять.

Основными акустическими параметрами, позволяющими судить о состоянии голосовой функции, являются: время максимальной фонации (ВМФ), частота основного тона (ЧОТ), сила голоса, нестабильность голоса по частоте (Jitter, PPQ, RAP) и по амплитуде (Shimmer, APQ), соотношение шума и гармонических компонентов (NHR), частотный и динамический диапазоны голоса.

ВМФ, или длительность фонационного выдоха, отражает состояние функции гортани и, в частности, нервно-мышечного тонуса.

При оценке основных акустических параметров выраженных изменений голосовой функции не наблюдалось, длительность, частота и высота основного тона оказались неинформативными в динамической оценке голоса, в отличие от та-

ких акустических параметров, как Jitter, Shimmer, NHR.

Jitter вычисляется как средняя разность между периодами соседних циклов, разделенная на средний период.

В ходе исследования мы наблюдали динамику изменения данного акустического параметра после недельной голосовой нагрузки и после отдыха. Результаты получились неоднозначными, в 4 случаях среднее значение Jitter уменьшилось, в 3, наоборот, увеличилось.

Shimmer – средняя разность между амплитудами соседних циклов, разделенная на среднюю амплитуду. Данный акустический параметр менялся таким образом: у 2 исследуемых было незначительное увеличение значения, у 5 – изменения не выявлены.

Уменьшение параметров Jitter и Shimmer свидетельствует об улучшении голосовой функции, а их увеличение связано с изменениями голоса при дисфонии. Получение таких результатов, вероятно, может быть связано с невозможностью оценить соблюдение голосового режима во время выдохных.

NHR – 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. NHR служит индикатором степени турбулентного шума, появляющегося во время фонации.

Даже непродолжительный голосовой покой вызывает улучшение данных звуковых параметров.

Выводы

Акустический анализ голоса может быть использован для объективной оценки функционального состояния голосового аппарата.

Jitter, Shimmer и NHR – наиболее показательные параметры акустического анализа голоса, позволяющие выявить функциональные нарушения голоса у лиц голосо-речевых профессий, не предъявляющих жалоб на дисфонию, кашель и боль в горле.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аникеева З. Н., Аникеев Ф. М., Плешков В. Ф. Клиника и лечение нарушения голоса у вокалистов. – М.: Медицина, 1995. – 174 с.
2. Аникеева З. И., Рудин Л. Б. Перспективы развития фониатрической службы России на современном этапе // Голос и речь. – 2010. – № 1. – С. 32–38.
3. Василенко Ю. С. Голос. Фониатрические аспекты. – М.: Энергоиздат, 2002. – 480 с.
4. Версилова Е. С., Кошель В. И., Кржечковская Г. К. Профилактика нарушений голоса у лиц голосо-речевых профессий // Рос. оторинолар. – 2008. – № 4. – С. 51–53.
5. Ермолаев В. Г., Морозов В. П., Лебедева Н. Ф. Руководство по фониатрии. – Л.: Медицина, 1970. – 270 с.
6. Максимов И. Фониатрия / Пер. с болг. В. Д. Сухарева. – М.: Медицина, 1987. – 282 с.
7. Норакидзе В. Г. Методы исследования характера личности. – Тбилиси, 1975. – 242 с.
8. Фониатрия и фонопедия / Л. Б. Дмитриев [и др.]. – М.: Медицина, 1990. – 271 с.
9. Электрoларингострoбoскoпия и индекс вибраторной недостатoчности в диагнoстике нарушений голоса / Е. М. Зеленкин [и др.]. – Рос. оторинолар. – 2009. – № 5. – С. 60–62.

Рогова Дарья Олеговна – интерн каф. оториноларингологии СПб ГМУ им. акад. И. П. Павлова. 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6/8; тел.: 8-962-7-08-53-79.

Муллаярова Юлия Сугутовна – клинический ординатор каф. оториноларингологии с клиникой Санкт-Петербургского ГМУ им. акад. И. П. Павлова. 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6/8; тел.: 8-911-299-36-08, e-mail: joulishna@ya.ru