

АКУСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГОЛОСА ПРИ УЗЕЛКАХ ГОЛОСОВЫХ СВЯЗОК

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15694164>

Расулова Н.Ш., Хайдарова Г.С.

Ташкентская медицинская академия,

Узбекистан, Ташкент

Актуальность

Узелковые утолщения голосовых складок — частое доброкачественное поражение, наблюдаемое преимущественно у лиц, профессионально использующих голос. Патология приводит к нарушениям голосообразования, дисфонии, снижению коммуникативных возможностей и требует своевременной диагностики. Акустический анализ позволяет неинвазивно и объективно зафиксировать функциональные отклонения, в отличие от визуальных методов, подверженных субъективной интерпретации.

Цель исследования: Проверить эффективность акустического анализа голоса в диагностике и контроле динамики узелков голосовых связок.

Задачи:

1. Определить акустические характеристики голоса при наличии узелков.
2. Проанализировать изменения параметров до и после лечебных вмешательств.
3. Сформировать структурированный алгоритм применения акустического анализа.

Обзор литературы

По данным клинических наблюдений, постоянная голосовая нагрузка вызывает микротравматизацию эпителия и подслизистой, что приводит к формированию симметричных узелков. Нарушение биомеханики колебаний голосовых складок сопровождается изменением спектральных и временных параметров фонации.

Наиболее информативные современные методы диагностики:

1. Видеоларингоскопия — обеспечивает визуализацию образования.
2. Видеостробоскопия — даёт представление о вибрации голосовых складок.
3. Акустический анализ — позволяет количественно оценить нестабильность сигнала.

Основные акустические маркеры:

- Jitter — индекс нестабильности частоты, повышается при нарушениях координации;
- Shimmer — показатель амплитудной вариативности, возрастает при неполном смыкании связок;
- HNR — коэффициент гармоничности, снижается при наличии фонового шума.

Методы исследования:

1. Запись фонограммы с использованием профессионального микрофона (частота ≥ 44.1 кГц);
2. Устойчивое произнесение гласных звуков /а/, /и/ в течение 3–5 секунд;
3. Обработка данных в специализированных программах (lingWAVES).

Материалы и методы

- Основная группа: 20 пациентов с диагнозом "узелки голосовых связок" (возраст 25–50 лет);
 - Контрольная группа: 20 здоровых лиц без голосовых нарушений.
- В протокол обследования включались:
- Проведение фонетической записи до и после курса лечения (фонопедия, микрохирургия);
 - Измерение параметров jitter, shimmer, HNR и визуальный анализ спектрограмм;
 - Статистическая верификация различий с помощью t-критерия Стьюдента.

Результаты исследования

	До лечение	После лечение
Jitter:	2.1%	0.8%
Shimmer	6.4%	2.7%.
HNR	12 дБ	24 дБ

После курса терапии наблюдается значительное улучшение всех параметров: jitter снизился на 62%, shimmer — на 58%, HNR увеличился вдвое, что свидетельствует об улучшении качества голосового сигнала.

Выводы

1. Акустический анализ — объективный и воспроизводимый инструмент в диагностике узловых изменений голосовых связок.
2. Используемые параметры (jitter, shimmer, HNR) чувствительно отражают динамику состояния пациента.

3. Методика рекомендована для включения в алгоритм амбулаторного наблюдения и оценки эффективности проводимой терапии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Titze I.R. Principles of Voice Production. National Center for Voice and Speech, 2000.
2. Maryn Y. Acoustic Measurement of Voice. Otolaryngologic Clinics, 2010.
3. Hirano M. Clinical Examination of Voice. Springer, 1981.
4. Behrman A. Voice and Voice Therapy. Pearson, 2012.
5. Kent R.D., Read C. The Acoustic Analysis of Speech. Singular, 2002.
6. Dejonckere P.H. Clinical Applications of Voice Analysis. Folia Phoniatri Logop, 2001.
7. Sapienza C., Ruddy B.H. Voice Disorders. Plural Publishing, 2013.
8. Boersma P., Weenink D. Praat: doing phonetics by computer. www.praat.org.
9. Yumoto E. Harmonics-to-Noise Ratio and Human Voice Quality. J Speech Hear Res, 1982.
10. Zraick R.I. Voice Production and Perception. Cengage Learning, 2014.
11. Sataloff R.T. Professional Voice: The Science and Art of Clinical Care. Plural Publishing, 2017.
12. Baken R.J., Orlikoff R.F. Clinical Measurement of Speech and Voice. Cengage Learning, 2000.
13. Roy N. Functional Dysphonia: The Role of Acoustic Assessment. J Voice, 2001.
14. Jacobson B.H. The Voice Handicap Index (VHI): Development and Validation. AJSLP, 1997.
15. Verdolini K. Voice problems in teachers: Risk factors and prevention strategies. J Voice, 2001.