

Jurek Olszewski*, Joanna Nowosielska-Grygiel**

Nowe metody diagnostyczne oceny czynności głosu dla potrzeb foniatri i logopedy

NEW DIAGNOSTIC METHODS OF EVALUATION OF VOICE ACTIVITY FOR PHONIATRISTS' AND SPEECH THERAPISTS' NEEDS

Słowa kluczowe: metody diagnostyczne, ocena czynności głosu, potrzeby foniatryczne i logopedyczne

Key words: diagnostic methods, evaluation of voice activity, phoniatrists' and speech therapists' needs

Wprowadzenie

W dzisiejszych czasach sprawny narząd głosu jest ważnym narzędziem komunikacji, tworzenia i utrzymywania relacji międzyludzkich, wyrażania odczuć i emocji, a także narzędziem pracy w większości zawodów.

Czynność tworzenia głosu zależy nie tylko od prawidłowego zwarcia i drgań fałdów głosowych wzmacniających energię akustyczną tonu podstawowego, ale również od funkcji jam rezonacyjnych oraz narządów artykulacyjnych wpływających na barwę głosu i wytwarzanie dźwiękowych elementów mowy, czyli głosek. Strumień powietrza dostarczany jest do krtani z układu oddechowego. Następnie przekształcany jest w falę akustyczną dzięki drganiom fałdów głosowych. Ton krtaniowy wy-

* Zakład Dialektologii Polskiej i Logopedii, Instytut Filologii Polskiej i Logopedii, Wydział Filologiczny Uniwersytetu Łódzkiego, ul. Pomorska 171/173, 90-236 Łódź; Klinika Otolaryngologii, Onkologii Laryngologicznej, Audiologii i Foniatrii II Katedry Otolaryngologii Wydziału Wojskowo-Lekarskiego Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, ul. Żeromskiego 113, 90-549 Łódź; e-mail: jurek.olszewski@umed.lodz.pl.

** Klinika Otolaryngologii, Onkologii Laryngologicznej, Audiologii i Foniatrii II Katedry Otolaryngologii Wydziału Wojskowo-Lekarskiego Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, ul. Żeromskiego 113, 90-549 Łódź, e-mail: joanna.nowosielska@gmail.com.

tworzony na poziomie głośni uzyskuje indywidualną barwę głosu po przejściu przez tzw. rezonatory nasady (okolice nadgłośniową, gardło, jamę ustną, jamy nosowe).

Jakość głosu uzależniona jest również od wielu innych czynników, takich jak: ogólny stan zdrowia, stopień nawodnienia organizmu, napięcie psychiczne, rodzaj wykonywanej pracy (Obrębowski, 2008; Pruszewicz, 2002; Niebudek-Bogusz, 2009). Ze względu na złożoność procesu tworzenia głosu diagnostyka i ocena zaburzeń traktu głosowego obejmuje użycie różnych narzędzi.

Celem pracy było przedstawienie nowych metod diagnostycznych oceny czynności głosu dla potrzeb foniatry i logopedy.

Metody diagnostyczne oceny czynności głosu

Europejskie Towarzystwo Laryngologiczne z 2001 roku zaproponowało protokół diagnostyczny, który zaleca, poza wywiadem i badaniem przedmiotowym, przeprowadzenie oceny odsłuchowej głosu, badania wideolaryngostroboskopowego (VLS), badań akustycznych oraz samooceny jakości głosu (Dejonckere i wsp., 2001).

Wywiad

Wywiad powinien zawierać pytania dotyczące zmian w barwie głosu (chrypka, bezgłos), łatwej męczliwości głosu, uczucia wysychania, zawadzania lub uczucia ciała obcego w gardle. Innymi poruszonymi kwestiami powinny być dane dotyczące rodzaju wykonywanej pracy i jej wymiaru godzinowego, stosowania używek (tytoń, alkohol) czy przyjmowanych leków.

Badanie przedmiotowe

Obejmuje ono rutynowe badanie otolaryngologiczne z oceną uszu, nosa, gardła i krtani, badanie instrumentalne krtani (VLS czy analizę akustyczną próbki głosu), ocenę percepcyjną i ocenę emisji głosu (Sielska-Badurek, Niemczyk, 2015).

Laryngostroboskopia

Laryngostroboskopia (VLS) jest istotnym badaniem diagnostycznym w ocenie fałdów głosowych w czasie fonacji. Przykładem tego jest wideostroboskopia, umożliwiająca rejestrację obrazu drgań fałdów głosowych. Metoda ta pozwala na dokład-

niejszą diagnostykę, doskonałą dokumentację, ocenę dynamiki zmian w obrębie fałdów głosowych po leczeniu foniatrycznym i zabiegach fonochirurgicznych.

Ocena odsłuchowa głosu

Może być stosowana zarówno w diagnostyce foniatrycznej, jak i logopedycznej. Polega ona na ocenie jakości głosu przez badającego. W codziennej praktyce stosowane są usystematyzowane skale. Najpowszechniej stosowana jest opracowana przez Hirano skala GRBAS – G (*grade of hoarseness*) – stopień chrypki, R (*roughness*) – szorstkość głosu wynikająca z nieregularności drgań fałdów głosowych, B (*breathiness*) – głos chuchający, będący wynikiem wydobywania się powietrza w czasie fonacji przez niezwartą głośnię, A (*asthenic*) – głos słaby i asteniczny, S (*strained*) – głos napięty, hiperfunkcjonalny.

Skala ta opisuje zaburzenia głosu za pomocą pięciu parametrów, określając nasilenie każdego z nich w czterostopniowej skali: 0 – głos normalny, fizjologiczny; 1 – lekkie zmiany; 2 – mierne zmiany; 3 – zmiany ciężkie, bardzo nasilone.

Wynik G0 R0 B0 A0 S0 oznacza głos dźwięczny, bez elementów szorstkości, z pełnym zwarcie fonacyjnym, bez nadmiernego napięcia mięśniowego, natomiast wynik G1 R1 B1 A1 S1 oznacza głos nieznacznie zmieniony, matowy, szorstki, z domieszką powietrza (Hirano, 1981).

Do samooceny głosu stosowane są kwestionariusze oceniające jego niepełnosprawność. Jedną z najbardziej rozpowszechnionych skal jest skala Jacobsona: VHI (*Voice Handicap Index*), przetłumaczona na język polski w 2004 roku i powszechnie funkcjonująca jako Skala Niepełnosprawności Głosu. Składa się ona z 30 pytań, a jej wynik określany jest wskaźnikiem VHI. Wartość 0 oznacza pełne zadowolenie pacjenta, wartości od 0 do 30 interpretowane są jako prawidłowe (rys. 1). Im wyższa wartość wskaźnika VHI, tym niezadowolenie pacjenta z jakości głosu jest większe. Pytania w skali VHI dotyczą sfery czynnościowej, emocjonalnej i fizycznej (Pruszewicz i wsp., 2004).

Do samooceny służą różne narzędzia, w tym m.in. skala Dyskomfortu Traktu Głosowego (*Vocal Tract Discomfort – VTD*). Może ona być wartościowym narzędziem oceny głosu i jest wykorzystywana w postępowaniu diagnostyczno-terapeutycznym dysfonii zawodowych oraz do monitorowania skuteczności wdrożonej terapii. Ułatwia ona identyfikację występujących u pacjenta dolegliwości w obrębie gardła i krtani bądź zaburzeń głosu. Pacjent określa częstotliwość oraz nasilenie wymienionych dolegliwości w skali od 0 do 6 (rys. 2): pieczenie, napięcie, suchość, ból, drapanie, tkliwość (bolesność przy dotyku), podrażnienie, uczucie kluski w gardle (Mathieson, 1993; Niebudek-Bogusz, Woźnicka, Śliwińska-Kowalska, 2010; Woźnicka i wsp., 2012).

Voice Handicap Index				
Imię i nazwisko:				
Data urodzenia:				
Data badania:				
Proszę zakreślić kółkiem jedną odpowiedź w każdym z pytań, udzielając odpowiedzi na wszystkie pytania.				
SAMOOCENA STANU FIZYCZNEGO				
21 Brakuje mi powietrza przy mówieniu				
nigdy	prawie nigdy	czasami	prawie zawsze	zawsze
22 Ludzie często pytają, co się stało z moim głosem				
nigdy	prawie nigdy	czasami	prawie zawsze	zawsze
23 Nie mogę przewidzieć nagle występujących zmian w czystości, wyrazistości mojego głosu				
nigdy	prawie nigdy	czasami	prawie zawsze	zawsze
24 Staram się tak zmieniać głos, aby brzmiał w moim odczuciu lepiej				
nigdy	prawie nigdy	czasami	prawie zawsze	zawsze
25 Mówienie jest dla mnie dużym wysiłkiem				
nigdy	prawie nigdy	czasami	prawie zawsze	zawsze
26 Mój głos pogarsza się wieczorem nigdy prawie				
nigdy	prawie nigdy	czasami	prawie zawsze	zawsze
27 Mój głos jest skrzeczący i suchy				
nigdy	prawie nigdy	czasami	prawie zawsze	zawsze
28 Wydaje mi się, że tworzę głos z wysiłkiem				
nigdy	prawie nigdy	czasami	prawie zawsze	zawsze
29 Brzmienie mojego głosu jest zmienne w ciągu dnia				
nigdy	prawie nigdy	czasami	prawie zawsze	zawsze
30 Mój głos słabnie w trakcie mówienia nigdy prawie				
nigdy	prawie nigdy	czasami	prawie zawsze	zawsze
WYNIK OGÓLNY VHI:				
Stan funkcjonalny:				
Stan emocjonalny:				
Stan fizyczny:				

Rysunek 1. Formularz Wskaźnika Niepełnosprawności Głosowej (*Voice Handicap Index* – VHI) opracowanej przez Jacobsona i wsp.

Źródło: Jacobson B.H., Johnson A., Grywalski C., Silbergleit A., Jacobson G., Benninger M.S. i wsp.: *The Voice Handicap Index (VHI): development and validation*. Am. J. Speech Lang. Pathol. 1997; 6; 66–70

Skala Dyskomfortu Traktu Głosowego (VTD)														
Poniżej wymienione dolegliwości lub doznania możesz zaobserwować w gardle lub krtani. Mogą one być częścią symptomów Twoich problemów głosowych. Proszę, wskaż częstość oraz nasilenie, z którymi one występują, zakreślając kółkiem jedną odpowiedź w każdym z symptomów w odpowiedniej kolumnie.														
Imię i Nazwisko:	Częstotliwość								Nasilenie					
Data:	Nigdy	Czasami			Często		Zawsze		Brak	Małe		Średnie	Duże	
1. Pieczenie	0	1	2	3	4	5	6	0	1	2	3	4	5	6
2. Napięcie	0	1	2	3	4	5	6	0	1	2	3	4	5	6
3. Suchość	0	1	2	3	4	5	6	0	1	2	3	4	5	6
4. Ból	0	1	2	3	4	5	6	0	1	2	3	4	5	6
5. Drapanie	0	1	2	3	4	5	6	0	1	2	3	4	5	6
6. Tkliwość (bolesność przy dotyku)	0	1	2	3	4	5	6	0	1	2	3	4	5	6
7. Podrażnienie	0	1	2	3	4	5	6	0	1	2	3	4	5	6
8. Uczucie kluski w gardle	0	1	2	3	4	5	6	0	1	2	3	4	5	6

Rysunek 2. Karta Skali Dyskomfortu Traktu Głosowego (*Vocal Tract Discomfort – VTD*) opracowanej przez Lesley Mathieson

Źródło: Woźnicka E. et al. *Applicability of the Vocal Tract Discomfort*. Med. Pr. 2012; 63; 141–152

Analiza akustyczna i wydolnościowa głosu

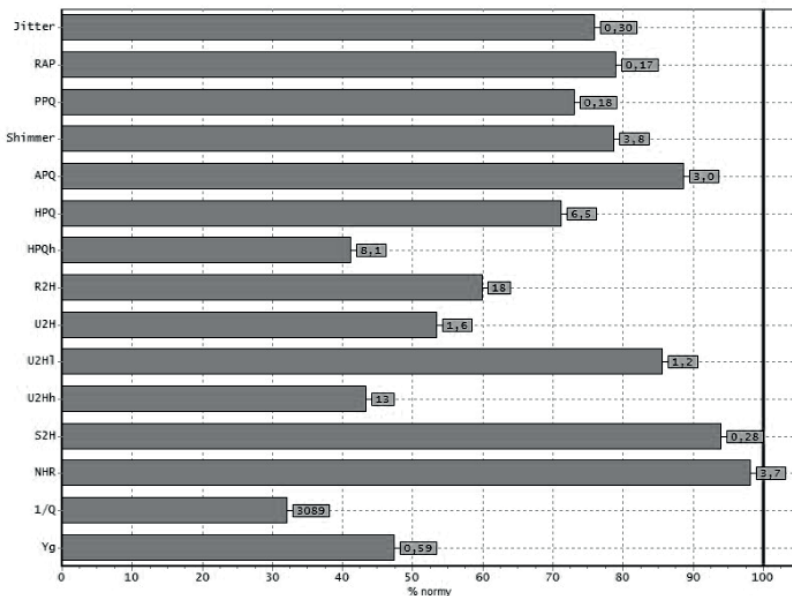
Głos jest zjawiskiem psychoakustycznym i wszelkie jego zaburzenia charakteryzują się nieprawidłowym rozkładem jego wszystkich składowych, tj. częstotliwości, amplitudy, natężenia, czasu trwania i barwy. Współczesne pracownie foniatryczne czy fonologiczne w diagnostyce zaburzeń głosu i mowy coraz częściej wykorzystują analizy akustyczne i wydolnościowe próbki głosu. Wartość tych badań wzrosła dzięki wprowadzeniu bardzo szybkich, cyfrowych analizatorów głosu, opartych na najnowszych generacjach komputerów ze specjalnym oprogramowaniem.

W diagnostycznej analizie akustycznej nagranie ma postać dwukrotnie wypowiedzianej na jednym wydechu przedłużonej (około 1,5 sek.) głoski „a”. Odstęp między głoskami, wykorzystywany do określenia poziomu szumów tła, wynosi w przybliżeniu sekundę. W czasie analizy akustycznej ocenie podlegają następujące parametry:

- *jitter* – procentowo względne zmiany częstotliwości podstawowej głosu,
- *shimmer* – względne zmiany amplitudy/natężenia głosu,
- NHR (*noise to harmonic rate*) – zawartość szumu w sygnale mowy,
- F0 – częstotliwość podstawowa,
- F1, F2, F3, F4 – częstotliwości formantów,
- E – energia sygnału,

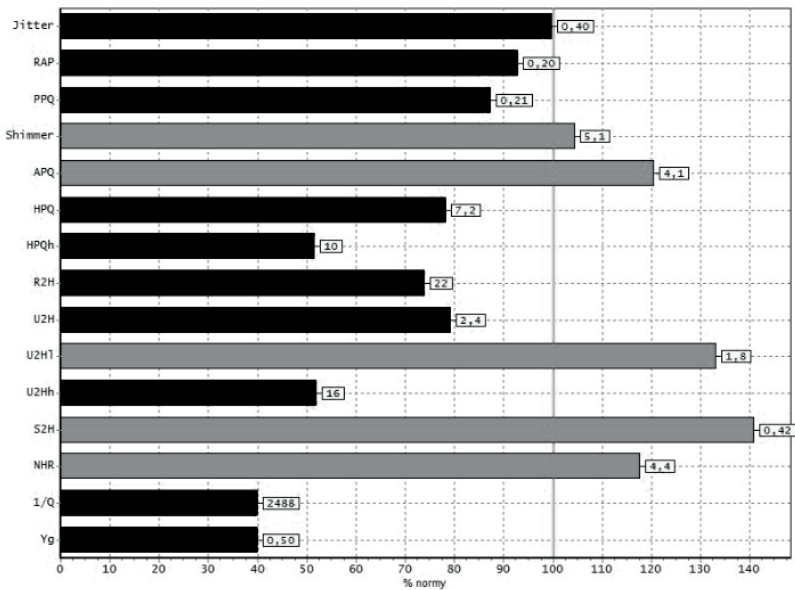
- AF0 – amplituda składowej,
- F0 (*Voiced*) – miara prawdopodobieństwa fonacji,
- *Simple Q* – uproszczona miara jakości głosu (miara zaburzeń struktury harmonicznej),
- Q – częstotliwość, poniżej której dominują składowe harmoniczne (miara jakości głosu),
- APQ – miara nieregularności amplitudy okresów podstawowych,
- HPQ – miara stałości kształtu okresów podstawowych,
- R2H – miara dynamiki zamknięcia fałdów głosowych,
- U2H – stosunek składowych nieharmonicznych do harmonicznych (miara zakłóceń i zniekształceń),
- NHR – miara zawartości wyższych składowych nieharmonicznych w stosunku do niższych składowych harmonicznych (szумы) (Kluch, Zielińska-Bliźniewska, Olszewski, 2011; Owczarek, Zielińska-Bliźniewska, Olszewski, 2013; Zielińska-Bliźniewska i wsp., 2013).

Na rysunku 3 przedstawiono prawidłowy wynik analizy akustycznej głoski („a”) za pomocą programu Diagno Scope Specjalista, natomiast na rysunku 4 nieprawidłowy wynik analizy akustycznej u pacjentki z dysfonią hiperfunkcyjną.



Rysunek 3. Prawidłowy wynik analizy akustycznej głoski („a”) za pomocą programu Diagno Scope Specjalista

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 4. Nieprawidłowy wynik analizy akustycznej u pacjentki z dysfonią hiperfunkcyjną. Parametry analizy zaznaczone kolorem czarnym mają wartości prawidłowe

Źródło: opracowanie własne

Podsumowanie

W praktyce klinicznej wykorzystuje się różne narzędzia diagnostyczne oceniające czynność głosu, będące często objawem patologicznych zmian w obrębie głośni. W latach 2008–2010 w Klinice Otolaryngologii i Onkologii Laryngologicznej, Audiologii i Foniatrii II Katedry Otolaryngologii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi wykonano badania u 50 chorych obu płci (16 kobiet i 34 mężczyzn) w wieku 36–78 lat, leczonych operacyjnie z powodu stanów przedrakowych krtani, a następnie poddanych rehabilitacji foniatrycznej.

Głos oceniano za pomocą percepcyjnej skali GRBAS oraz badania wideolaryngostroboskopowo-foniatrycznego przed leczeniem chirurgicznym i rehabilitacją oraz 30 dni po operacji. W ramach rehabilitacji stosowano zabiegi fizykoterapeutyczne oraz ćwiczenia oddechowo-fonacyjne. Na podstawie skali GRBAS oraz oceny wideolaryngostroboskopowo-foniatrycznej po leczeniu chirurgicznym i rehabilitacji analizowane parametry w większości przypadków wróciły do normy (Kluch, Zielińska-Bliźniewska, Olszewski, 2011).

Badanie parametrów akustycznych głosu pozwala na obiektywną analizę tonu krtaniowego. Jest to ważna zaleta tej metody. Kompleksowa analiza głosu, obejmująca zarówno badania obiektywne, jak i subiektywne dotyczące oceny charakteru

tworzonego głosu za pomocą skali GRBAS, oraz różne modyfikacje testów niesprawności głosowej określające stan funkcjonalny, emocjonalny i fizyczny badanej osoby, pozwalają na stwierdzenie, w jakim stopniu zaburzenie głosu może wpływać na jakość życia. W codziennej praktyce foniatry i logopedy umożliwiają rzetelne określenie etiologii, postawienie rozpoznania, zaplanowanie leczenia oraz monitorowanie efektów leczenia zaburzeń głosu (Wiskirska-Woźnica, 2002).

Literatura

- Dejonckere P.H., Bradley P., Clemente P., Cornut P., Crevier-Buchman L., Friedrich G., Van De Heyning P., Remacle M., Woisard V., 2001, *A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques*, „European Archives of Oto-Rhino-Laryngology”, vol. 258, s. 77–82.
- Hirano M., 1981, *Clinical examination of voice*, New York: Springer.
- Kluch W., Zielińska-Bliźniewska H., Olszewski J., 2011, *Ocena wideolaryngostroboskopowo-foniatryczna i percepcyjna głosu u chorych ze stanami przedrakowymi krtani przed leczeniem chirurgicznym i rehabilitacją i po nich*, „Lekarz Wojskowy”, nr 89(4), s. 1–5.
- Mathieson L., 1993, *Vocal tract discomfort in hyperfunctional dysphonia*, „Voice”, vol. 2, s. 40–48.
- Niebudek-Bogusz E., 2009, *Postępowanie w dysfoniach zawodowych w krajach Unii Europejskiej i na świecie*, „Medycyna Pracy”, nr 60(2), s. 151–158.
- Niebudek-Bogusz E., Woźnicka E., Śliwińska-Kowalska M., 2010, *Zastosowanie skali dyskomfortu traktu głosowego w diagnozowaniu dysfonii czynnościowej*, „Otolaryngologia”, nr 9(4), s. 204–209.
- Obrębowski A., 2008, *Narząd głosu i jego znaczenie w komunikacji społecznej*, Poznań: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego.
- Owczarek K., Zielińska-Bliźniewska H., Olszewski J., 2013, *Przewlekłe choroby narządu głosu spowodowane nadmiernym wysiłkiem głosowym*, „Laryngologia w Przypadkach – Medycyna po Dyplomie”, nr 1(65), s. 4–10.
- Pruszewicz A., 2002, *Metody badania narządu głosu* „Postępy w Chirurgii Głowy i Szyi”, nr 2(2), s. 3–25.
- Pruszewicz A., Obrębowski A., Wiskirska-Woźnica B., Wojnowski W., 2004, *W sprawie kompleksowej oceny głosu – własna modyfikacja testu samooceny sprawności głosu (Voice Handicap Index)*, „Otolaryngologia Polska”, nr 58(3), s. 547–549.
- Sielska-Badurek E., Niemczyk K., 2015, *Diagnostic protocol in voice disorders*, „Polski Przegląd Otolaryngologiczny”, nr 4(2), s. 12–18.
- Wiskirska-Woźnica B., 2002, *Kompleksowa ocena głosu w schorzeniach organicznych i czynnościowych krtani*, rozprawa habilitacyjna, Poznań: Akademia Medyczna.
- Woźnicka E., Niebudek-Bogusz E., Kwiecień J., Wiktorowicz J., Śliwińska-Kowalska M., 2012, *Applicability of the vocal tract discomfort (VTD) scale in evaluating the effects of voice therapy of occupational voice disorders*, „Medycyna Pracy”, vol. 63, s. 141–152.
- Zielińska-Bliźniewska H., Pietkiewicz P., Miłośński J., Urbaniak J., Olszewski J., 2013, *Analiza akustyczna i wydolności głosu nauczycieli akademickich z rozpoznaną hiperfunkcjonalną dysfonią za pomocą oprogramowania DiagnoScope Specialist*, „Otolaryngologia Polska”, nr 67(3), s. 144–148.

Streszczenie

Celem pracy było przedstawienie nowych metod diagnostycznych oceny czynności głosu dla potrzeb foniatri i logopedy. Czynność tworzenia głosu zależy nie tylko od prawidłowego zwarcia i drgań fałdów głosowych wzmacniających energię akustyczną tonu podstawowego, ale również od funkcji jam rezonacyjnych oraz narządów artykulacyjnych wpływających na barwę głosu i wytwarzanie dźwiękowych elementów mowy, czyli głosek. Europejskie Towarzystwo Laryngologiczne z 2001 roku zaproponowało protokół diagnostyczny, który zaleca, poza wywiadem i badaniem przedmiotowym, przeprowadzenie oceny odsłuchowej głosu, badania wideolaryngostroboskopowego (VLS), badań akustycznych oraz samooceny jakości głosu. Badanie parametrów akustycznych głosu pozwala na obiektywną analizę tonu krtaniowego. Jest to ważna zaleta tej metody. Kompleksowa analiza głosu, obejmująca zarówno badania obiektywne, jak i subiektywne dotyczące oceny charakteru tworzonego głosu za pomocą skali GRBAS, oraz różne modyfikacje testów niesprawności głosowej określające stan funkcjonalny, emocjonalny i fizyczny badanej osoby, pozwalają na stwierdzenie, w jakim stopniu zaburzenie głosu może wpływać na jakość życia. W codziennej praktyce foniatri i logopedy umożliwiają rzetelne określenie etiologii, postawienie rozpoznania, zaplanowanie leczenia oraz monitorowanie efektów leczenia zaburzeń głosu.

Summary

The aim of the study was to present new diagnostic methods of evaluation of voice activity for phoniatrists' and speech therapists' needs. The voice formation depends not only on the correct contraction and vibration of the vocal cords, which reinforce the acoustic energy of the fundamental tone, but also on the function of the resonant cavities and articulatory organs, affecting the timbre and the production of sound elements of speech, that is sounds. The European Society of Laryngology has proposed a diagnostic protocol since 2001. It recommends: videolaryngostroboscopy (VLS), acoustic examination and voice self-assessment, except for interview and physical examination. Examination of acoustic parameters allows for objective analysis of the larynx tone. This is an important and only advantage of this method. Comprehensive voice analysis includes subjective and objective examinations, evaluating, based on GRBAS scale, the voice character and different modifications of voice malfunction, that specify functional, emotional and physical condition of examined person, may determine how the extent of the voice disorder may affect quality of life. They allow to determine proper etiology, make a diagnosis, plan the treatment schedule and follow up voice disorder effects of treatment.