

Příručka pro praxi:

# VYŠETŘENÍ HLASU

**MUDr. Jana Krtčíková<sup>1</sup> | MUDr. Jakub Dršata, Ph.D.<sup>1</sup> | prof. RNDr. Jan Švec, Ph.D. et Ph.D.<sup>2</sup> | RNDr. Marek Frič, Ph.D.<sup>3</sup> | prim. MUDr. Jitka Vydrová<sup>4</sup> | prof. MUDr. Karol Zeleník, Ph.D., MBA<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Klinika otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku Fakultní nemocnice Hradec Králové Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Hradci Králové

<sup>2</sup> Katedra experimentální fyziky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci

<sup>3</sup> Akademie múzických umění v Praze, Hudební a taneční fakulta, Praha

<sup>4</sup> Medical Healthcom spol. s.r.o., Hlasové a sluchové centrum, Praha

<sup>5</sup> Klinika otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku, Fakultní nemocnice Ostrava a Lékařská fakulta, Ostravská univerzita

## Definice, základní pojmy

- hlas je základní nástroj sebevyjádření a mezilidské komunikace
- hlas je výsledkem funkce a souhry dýchacího, fonačního a artikulačního ústrojí

## Základní vyšetřovací metody

- anamnéza a otorinolaryngologické vyšetření

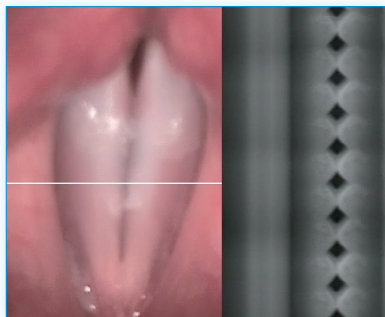
## Optická vyšetření

### Videolaryngostroboskopie

- metoda k hodnocení morfologie, vibrační i nevibrační (abdukce/abdukce) funkce hlasivek
- místo spojitého světla se používají stroboskopické záblesky, které jsou synchronizovány s kmity hlasivek a poté je frekvence záblesků zpomalena o 1–2 Hz
- používá se rigidní nebo flexibilní endoskop, hodnocení je subjektivní a popisné
- vyšetření při
  - klidovém dýchání (minimálně tři kompletní dechové cykly)
  - fonaci hlásky „é“ nebo „í“ s následným intenzivním nádechem nosem (k posouzení rozsahu addukce/abdukce)
  - fonaci hlásky „é“ nebo „í“ v různých intenzitách a frekvencích
- hodnotí se symetrie kmitání, amplituda kmitání, uzávěr a morfologie hlasivek

### Vysokorychlostní vyšetření hlasivek

- videokymografie
  - metoda vysokofrekvenční registrace kmitů sliznice (až 8000 Hz) vybrané úzké části hlasivek (obr. 1)
  - zobrazení vysoce nepravidelných dějů, které nelze vyšetřit pomocí stroboskopie
  - hodnocení symetrie kmitů, synchronicity kmitů, fázového posunu, trvání fáze otevřené glotis, zakulacení a zašpičatění kmitů, aberace kmitů
- vysokofrekvenční videolaryngoskopie
  - spojuje výhody laryngoskopie, stroboskopie, i videokymografie
  - zobrazuje i vysoce nepravidelné děje a zároveň celé hlasivky



Obr. 1: Videokymografie. Vlevo standardní obraz, vpravo kymografický obraz s kmity hlasivek. Vyznačená čára vlevo ukazuje místo hlasivek použité pro vytvoření kymogramu. Kymogram ukazuje kmity vybraného místa hlasivek v průběhu 40 ms, čas zde běží odshora dolů.

# Vyšetření rezonančního ústrojí vokálního traktu

- dutiny nosní, nosohltanu, hltanu, dutiny ústní, hrtanu, průdušnice a vedlejších nosních dutin

## Pomocná vyšetření hlasu

### Akustické subjektivní vyšetření

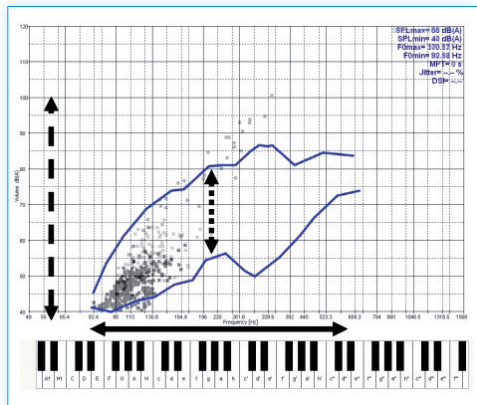
- GRBAS škála (tab. 1)

Tab. 1: GRBAS škála
G (Grade) – celkový stupeň postižení
R (Roughness) – drsnost
B (Breathiness) – dyšnost
A (Aesthenicity) – slabost
S (Strain) – napětí

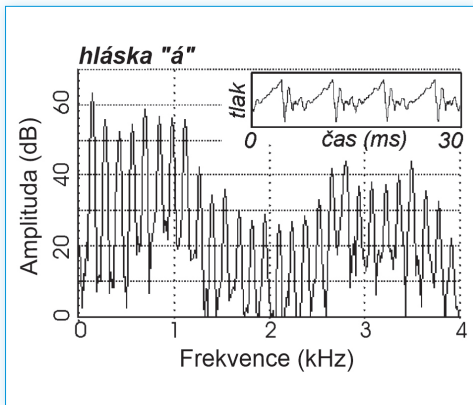
- G (Grade) vyjadřuje celkový stupeň postižení hlasu: 0 – normální hlas, 1 – lehká dysfonie, 2 – středně těžká dysfonie, 3 – těžká dysfonie
- vlastnosti poškozeného hlasu (drsnost, dyšnost, slabost a napětí) hodnoceny ve 4bodové škále: 0 – normální, 1 – lehké, 2 – středně těžké, 3 – těžké

### Akustické objektivní vyšetření

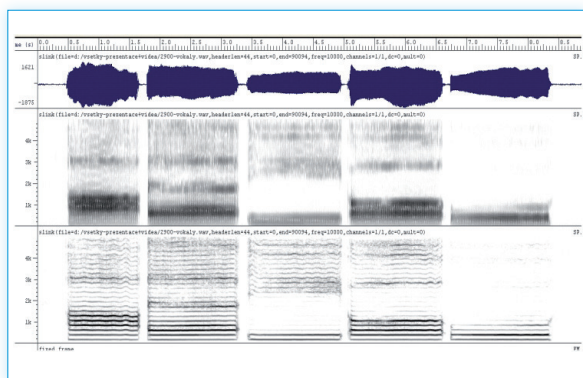
- hlasové pole (voice map, range profile, VRP, obr. 2)
  - poskytuje informaci o frekvenčním a dynamickém rozsahu hlasu pacienta
  - vyšetření se provádí s kalibrovaným mikrofonem umístěným 30 cm od úst pacienta
  - měří se mluvní hlas, zpěvný hlas piano a forte křivka na samohlásku „á“, zvolání
  - u mluvního hlasu se popisuje průměrná frekvence (lze také převést na tónovou výšku) a SPL; u zpěvného hlasu: nejvyšší a nejnižší frekvence, největší a nejmenší hodnotu hladiny akustického tlaku; při volání: maximální frekvence a maximální SPL
- spektrální analýza hlasu
  - vybraný úsek akustického signálu je analyzován pomocí Fourierovy transformace a zobrazen (obr. 3)
  - zvuková spektrografie (sonografie)
    - akustický signál je analyzován s pomocí filtrů s nastavitelnou šířkou propustného pásma (úzkopásmový, širokopásmový spektrogram)
    - intenzita signálu v různých frekvenčních pásmech je zobrazena pomocí různé míry zčernání (obr. 4)
- akustické parametry prodloužené fonace, např. MDVP analýza (obr. 5)
  - současné měření a analýza řady akustických parametrů hlasu při vyslovení prodloužené samohlásky „á“
  - výsledkem měření je výčet všech parametrů a grafické kruhové znázornění



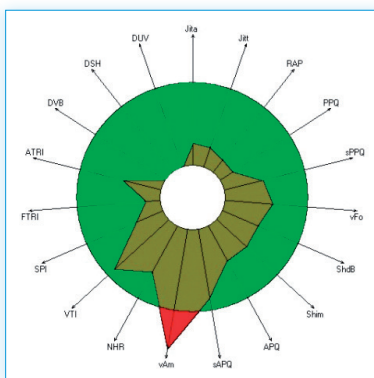
Obr. 2: Hlasové pole.



Obr. 3: Spektrum hlasu vyhodnocené pomocí Fourierovy analýzy.



Obr. 4: Spektrografie českých samohlásek „á, é, í, ó, ú“. Nahoře signál z mikrofonu, uprostřed širokopásmový spektrogram, dole úzkopásmový spektrogram. Na ose x je čas, osa y znázorňuje u signálu mikrofonu průběh digitalizovaného akustického tlaku, u spektrogramů frekvenci.



Obr. 5: Zobrazení výsledků multiparametrické akustické analýzy vokálu „á“ vyhodnocené softwarem MDVP.

Tab. 2: Parametry akustické analýzy

hlavní vyšetřované parametry	základní frekvence (F0)
	jitter (frekvenční nepravidelnost)
	shimmer (amplitudová nepravidelnost)
vybrané další parametry	poměr šumu k harmonickým tónům (NHR)
	koefficient amplitudových odchylek (APQ)
	počet subharmonických úseků (NSH)
	index amplitud tremoru (ARTI)

## Aerodynamická vyšetření

- maximální fonační čas (MPT)
  - pacient fonuje na jeden nádech hlásku „á“
  - měření délky fonace (v sekundách) na jeden nádech (norma více než 10 sekund)
- test S/Z
  - S/Z test je poměrem MPT pro fonaci neznělé hlásky „s“ a znělé hlásky „z“
  - zvýšená hodnota (>1,2) svědčí pro snížený odpor vzduchu v hrtanu (nedomykavost hlasivek, paréza hlasivky)
  - nízká hodnota (< 0,8) svědčí pro zvýšení odporu fonačního ústrojí (spasticita)

## Psychometrická hodnocení hlasu

- dotazník Indexu hlasového postižení (voice handicap index, VHI)
  - VHI 30 je rozdělen na tři části (fyzická, funkční, emoční) po 10 položkách
  - každá položka je hodnocena v 5 ti bodové škále (0 – nikdy, 1 – téměř nikdy, 2 – někdy, 3 – téměř vždy, 4 – vždy)
  - celkové skóre může dosahovat 0–120 bodů
  - VHI 10 je zkrácenou verzí VHI 30
- další dotazníky
  - Voice-Related Quality of Life (V-RQOL), patient Questionnaire of Vocal Performance (VPQ) nebo Voice Symptom Scale (VoiSS)

## Elektrofyzilogická vyšetření

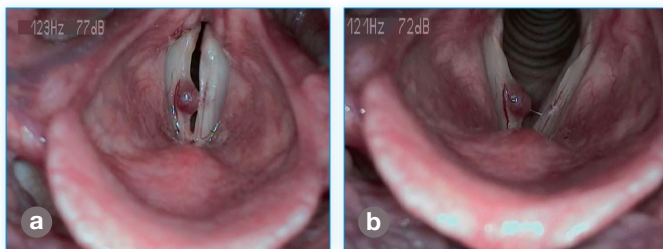
- elektromyografie (EMG)
  - analýza elektrické aktivity generované motorickými jednotkami svalových vláken
  - EMG hrtanu provádí vyškolený otorinolaryngolog/foniatr, event. s neurologem
- elektrogotografie (EGG)
  - neinvazivní metoda pro snímání uzavírací a otevírací fáze hlasivek
  - provádí se pomocí elektrod umístěných na krku v rovině hlasivek
  - při otevření a uzávěru hlasivek se mění elektrický odpor mezi elektrodami a moduluje se proud procházející přes hrtan
  - vyšetření informuje o časovém průběhu kmitání hlasivek a závěru hlasivek

## Další vyšetření

- vyšetření etiologie zánětlivých změn sliznice vokálního traktu
  - mikrobiologické a laboratorní vyšetření krve
- verifikace mimojícnových projevů refluxní choroby jícnu (EERCH)
  - dotazník reflux symptom index (RSI)
  - 24hodinová monitorace orofaryngeálního pH
  - 24hodinová jícnová impedance pH
  - Peptest
- spirometrie
- zobrazovací vyšetření (UZ, CT, MRI)
- vyšetření gastroenterologické, endokrinologické, alergologické, revmatologické, aj.

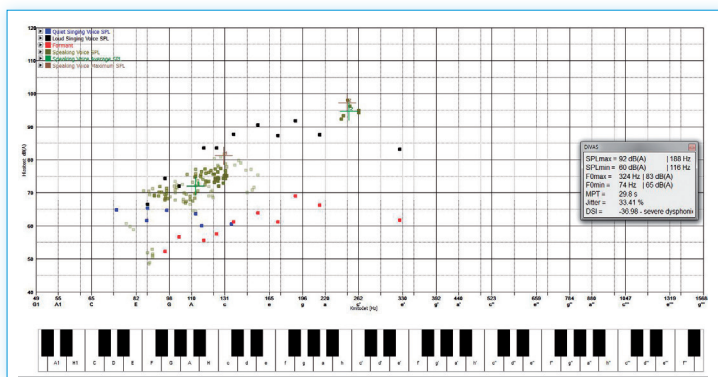
## Kazuistika – polyp pravé hlasivky

- anamnéza
  - 27letý interně zdravý muž bez předchozích hlasových problémů, tři měsíce trvající chrapot
- ORL vyšetření
  - ostatní ORL nález včetně rezonančních dutin fyziologický
- optické vyšetření
  - Videolaryngoskopie prokázala klidný nález supraglottické oblasti, hlasivky v souvinném postavení, hybné, vpravo ve střední části hlasivky přisedlý polyp, na levé hlasivce zvyrazněna cévní kresba. Stroboskopicky kmitání asymetrické – malé amplitudy zejména na pravé straně, X-formní insuficience, bez ko-vibrace nehlasivkových struktur, bez refluxních změn, subgloticky v normě (obr. 6).



Obr. 6: Videolaryngoskopie: a - fonace, b - respirace

- akustická vyšetření
  - GRBAS – hlas perceptuálně lehce chraptivý, G1R1B0A0S0, přiměřená intonační stabilita, hlasová poloha přiměřena věku a pohlaví, oslabena nosnost, snížená rezonance, tvrdé hlasové začátky
  - hlasové pole – hlasový rozsah 74-324 Hz, 60-92 dB, střední mluvní hlasová frekvence 112 Hz/72 dB, maximální hlas (volání) 95 dB. MPT 29,8 sec, jitter 33,41 %, DSI -36,98 (obr. 7)



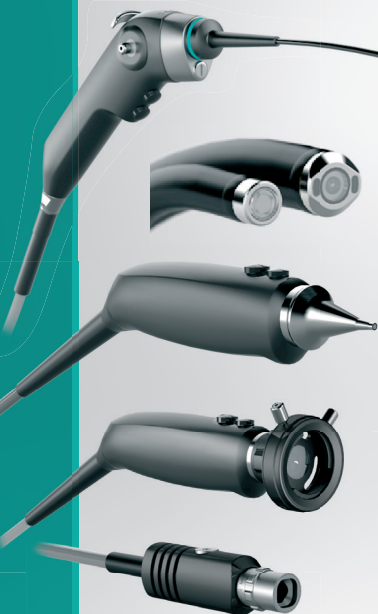
Obr. 7: Hlasové pole

- psychometrické vyšetření
  - voice handicap index (VHI 30), stupeň hlasových obtíží mírný, VHI P 19 b, VHI F 11 b, VHI E 8 b, celkově 38 b.

XION  
medical

# EndoCOMPACT VEEZAR

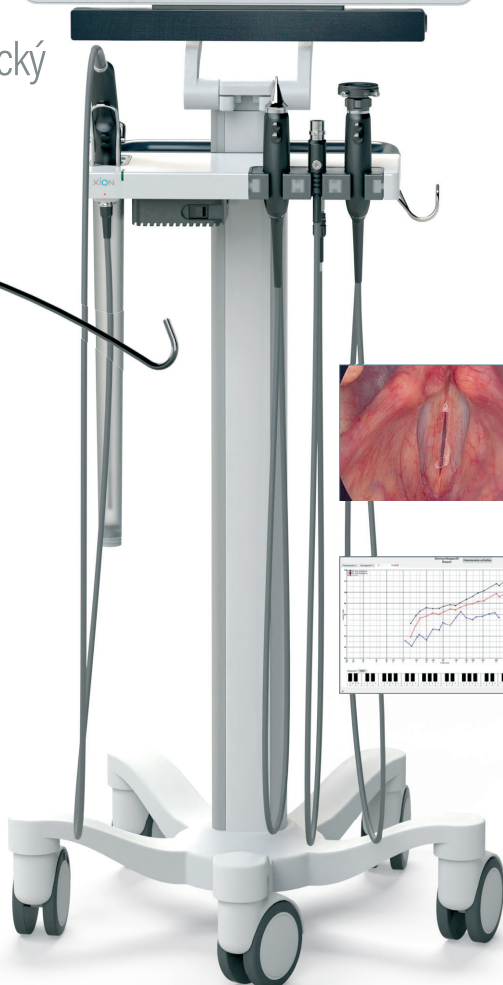
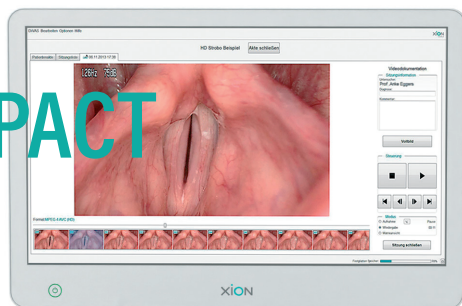
Kompaktní endoskopický  
systém pro ORL



SURGIPA  
medical

[www.surgipa.cz](http://www.surgipa.cz) • [office@surgipa.cz](mailto:office@surgipa.cz)

[www.xion-medical.com](http://www.xion-medical.com)





Příručka pro praxi:  
**VYŠETŘENÍ HLASU**



Příručky pro praxi  
ČSORLCHHK ČLS JEP  
<https://www.otorinolaryngologie.cz/vzdelavani/prirucky-pro-praxi/>

Schváleno výborem České společnosti otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku, ČLS JEP; 2024.  
Editoři: prof. MUDr. Viktor Chrobok, CSc., Ph.D.; prof. MUDr. Pavel Komínek, Ph.D., MBA.  
Příručku pro praxi nelze považovat za jediný univerzální doporučený postup.  
V diagnostice a léčbě je třeba zvážit konkrétní situaci, stav a potíže daného pacienta.  
Schémata a obrázky uvedeny se souhlasem nakladatelství Tobiáš z knih edice Medicína hlavy a krku.

Grafický design: Johana Kobzová, Praha.

Firemní partner:



Procter & Gamble Czech Republic s.r.o.  
Karolinská 654/2, 186 00 Praha 8  
[www.pg.com](http://www.pg.com)

Za finanční podpory:



Surgipa Medical, spol. s r.o.  
Konečná 252, 400 01 Ústí nad Labem  
[www.surgipa.cz](http://www.surgipa.cz)