



**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**  
**3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**



Otorinolaryngologická klinika FNKV

**Pavla Křemenáková**

**Prevence hlasových poruch u profesionálních  
zpěváků**

*Professional singers voice disorder prevention*

*Diplomová práce*

Praha, květen 2009

Autor práce: Pavla Křemenáková

Studijní program: Všeobecné lékařství

Magisterský studijní obor: Všeobecné lékařství

Vedoucí práce: **MUDr. Zina Hánová**

Pracoviště vedoucího práce: **Otorinolaryngologická klinika FNKV**

Datum a rok obhajoby: 9.6.2009

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracovala samostatně a použila jen uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato diplomová práce byla používána ke studijním účelům.

V Praze dne 27.května 2009

Pavla Křemenáková

## **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucí své diplomové práce MUDr. Zině Hánové za odborné vedení a připomínky, Prof. Ing. Jiřímu Militkému, Csc. EURING za poskytnutí programu pro statistické zpracování dat, firmě X-DESIGN za zveřejnění dotazníku pro profesionální zpěváky na jejich webu a konečně mé učitelce zpěvu Ireně Kurfírtové za inspiraci a cenné rady.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>7</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>9</b>
<b>1 ANATOMICKÉ ZÁKLADY HLASU</b> .....	<b>9</b>
1.1 <i>Dýchací ústrojí</i> .....	9
1.2 <i>Fonační ústrojí</i> .....	11
1.3 <i>Rezonanční prostory</i> .....	15
<b>2 TEORIE TVORBY HLASU</b> .....	<b>16</b>
<b>3 VÝVOJ LIDSKÉHO HLASU</b> .....	<b>17</b>
3.1 <i>Vývoj hlasu z hlediska fylogeneze a ontogeneze</i> .....	17
3.2 <i>Vývoj hlasu během života</i> .....	18
<b>4 VLASTNOSTI HLASU</b> .....	<b>20</b>
4.1 <i>Výška hlasu</i> .....	20
4.2 <i>Síla (intenzita) hlasu</i> .....	21
4.3 <i>Barva hlasu</i> .....	22
4.4 <i>Rozsah hlasu a hlasové pole</i> .....	22
4.5 <i>Hlasové rejstříky</i> .....	23
4.6 <i>Hlasové začátky</i> .....	24
4.7 <i>Doba fonace</i> .....	25
<b>5 SPECIFIKA ZPĚVNÍHO HLASU</b> .....	<b>25</b>
<b>6 PORUCHY HLASU</b> .....	<b>26</b>
6.1 <i>Organické poruchy hlasu</i> .....	27
6.1.1 <i>Záněty dýchacích cest</i> .....	27
6.1.1.1 <i>Rhinitidy a sinusitidy</i> .....	27
6.1.1.2 <i>Faryngitidy a tonsilitidy</i> .....	28
6.1.1.3 <i>Laryngitidy</i> .....	28
6.1.1.4 <i>Bronchitidy a tracheitidy</i> .....	29
6.1.2 <i>Akutní hematom hlasivek</i> .....	29
6.1.3 <i>Hypereamia plicae vocalis</i> .....	30
6.1.4 <i>Nodulus cantatorum</i> .....	30
6.1.5 <i>Obrny hlasivek</i> .....	31

6.1.5.1	Obrna n. laryngeus recurrens .....	31
6.1.5.2	Obrna muscoli interni (obrna musculus vocalis) .....	32
6.1.6	Nádorová onemocnění hrtanu .....	33
6.1.7	Úrazy hrtanu .....	34
6.1.8	Změny hlasu způsobené hormonálními změnami .....	34
6.2	<i>Funkční poruchy hlasu</i> .....	35
6.2.1	Hyperkinetická dysfonie (porucha z přemáhání).....	35
6.2.2	Ulcus contagiosus.....	35
6.2.3	Psychogenní dysfonie, afonie .....	36
6.3	<i>Nedomykavost hlasové štěrbiny (hlasivek)</i> .....	36
<b>7</b>	<b>VYŠETŘENÍ HLASU .....</b>	<b>37</b>
<b>8</b>	<b>PREVENCE HLASOVÝCH PORUCH .....</b>	<b>40</b>
8.1	<i>Hlasová hygiena</i> .....	42
8.1.1	Zdravá životospráva.....	42
8.2	<i>Vnější podmínky pracovního a životního prostředí</i> .....	46
8.3	<i>Správná tvorba hlasu</i> .....	47
<b>II</b>	<b>EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST .....</b>	<b>52</b>
<b>1</b>	<b>REALIZACE DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ .....</b>	<b>52</b>
<b>2</b>	<b>STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ DAT.....</b>	<b>53</b>
<b>III</b>	<b>DISKUZE .....</b>	<b>57</b>
<b>IV</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>60</b>
	<b>SOUHRN .....</b>	<b>61</b>
	<b>SUMMARY .....</b>	<b>62</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>63</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ .....</b>	<b>66</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>66</b>
	<b>PŘÍLOHY.....</b>	<b>67</b>

## ÚVOD

Lidský hlas je rozhodně nejčastějším hudebním nástrojem vůbec. Je dán každému člověku bez rozdílu, ovšem jen někteří jsou obdařeni mimořádnějším hudebním talentem. Dokáží-li ho současně skloubit se správnou technikou a určitou morálkou, mohou přejít na dráhu profesionálních zpěváků. Tyto osoby potom pro výkon svého povolání vyžadují maximální kvalitu hlasu, která je determinována správnou hlasovou funkcí bez jakýchkoliv organických či funkčních poruch. Každý instrumentalista bývá seznámen s podstatou, mechanikou a fyzikálními vlastnostmi svého nástroje a ví, jak ho udržovat a ošetřovat, aby se na něj mohl při hře spolehnout. Podobná zásada platí i pro profesionální zpěváky. Důležité je nejenom rozumět svému nástroji z hlediska struktury a fyziologie, ale hlavně vědět, jak o něj správně pečovat. Situace je zde totiž složitější než v případě instrumentálního umělce. Hlas, zvláště pak ten zpěvný, je jen jeden.

Základem správné péče o hlas je povědomí o zdravém způsobu zpěvu, prevenci hlasových poruch a hlavně aktivní využívání zásad hlasové hygieny, které jsou dále v textu podrobně popsány. Dle mého názoru jsou jedním z určujících faktorů kariéry profesionálního zpěváka. A vzhledem k tomu, že i já se zpěvem zabývám a zásady hlasové hygieny jsou pro mě důležité, rozhodla jsem se toto téma rozpracovat ve své diplomové práci.

Diplomová práce nese název „Prevence hlasových poruch u profesionálních zpěváků“ a má několik základních cílů. V první řadě jde o stanovení míry informovanosti profesionálních zpěváků o zásadách hlasové hygieny a jejího praktického využití. Dalším cílem je výzkum souvislosti výskytu organických a funkčních poruch hlasu se samotným zaměstnáním profesionálního zpěváka a s dodržováním či nedodržováním daných zásad hlasové hygieny. V poslední řadě se zkoumají vybrané konkrétní charakteristiky v korelaci s pohlavím, věkem, dosaženým vzděláním v oblasti zpěvu, typem hlasu, délkou profesní aktivity a dalšími faktory.

Hypoteticky lze očekávat:

1. Pozitivní závislost mezi porušováním různých zásad hlasové hygieny a výskytem hlasových poruch.

2. Celkovou dobrou informovanost profesionálních zpěváků o dané tématice, přičemž méně informováni budou zpěváci s nižším dosažením vzděláním.
3. Pozitivní závislost mezi délkou profesní aktivity a dodržováním zásad prevence (zpěváci s delší profesní aktivitou budou zřejmě dodržovat tyto zásady ve větší míře a přiznají některé nesprávné návyky při zpěvu).

Tyto hypotézy budou následně potvrzeny či vyvráceny na základě výsledků dotazníkového šetření.

Práce je rozdělena do tří částí. V první teoretické části jsou popsána anatomická východiska pneumo-fono-rezonančního systému, teorie tvorby hlasu, vývojové momenty hlasu, fyzikální a fyziologické vlastnosti hlasu, funkční a organické poruchy hlasu a metody vyšetření hlasu. Dále jsou podrobně popsány veškeré aspekty prevence, potažmo hlasové hygieny včetně teorie správné tvorby hlasu.

Druhá část diplomové práce je věnována konstrukci a popisu dotazníku a statistickému vyhodnocování získaných dat, které bylo provedeno pomocí původního programu vytvořeného v systému SPSS.

Třetí část práce je věnována diskusi nad předem položenými hypotézami a skutečnými výsledky dotazníkového šetření.



# I TEORETICKÁ ČÁST

## 1 Anatomické základy hlasu

Hlas je akustický zvukový projev, který cíleně vytvářejí vyšší živočišné formy. Značí se tak zvukový signál, který je tvořen cílenou vibrací specializovaného orgánu. Hlas z pohledu komunikačního je zvuk, který je tvořen hlasovým ústrojím člověka. Kromě toho, že je nositelem řečových informací a signálů významných pro verbální komunikaci, vyjadřuje i mimoslovní informace jako jsou nálady, emoce a psychické rozpoložení. To vše na základě jeho způsobu, charakteru a intonace. Už odnepaměti byl hlas zušlechťován a cvičen, ve spojení s hudbou přinášel posluchačům emotivní prožitky.

Celý děj tvorby hlasu je řízen CNS. Podmínkou jeho vzniku je existence tří soustav, které dohromady tvoří tzv. pneumo-fono-rezonanční systém. Jde o dýchací ústrojí (vzduchový proud), fonační neboli hlasotvorné ústrojí (zdroj kmitání) a rezonanční prostory. Jejich vzájemná součinnost dává vznik biologickému uvědomělému ději – fonaci, která potom vede ke vzniku hlasu [8].

### 1.1 Dýchací ústrojí

Dýchací ústrojí plní v lidském těle dvě základní funkce. První z nich je dýchání - automatická činnost organismu, která zajišťuje dostatečnou a plynulou výměnu plynů pro všechny buňky těla. Přivádí kyslík do krve a společně s ní do tkání a odvádí odtamtud oxid uhličitý. Vdech a výdech se v klidovém stavu pravidelně opakují 10-16krát za minutu. Při zvýšené fyzické námaze a při zvýšené potřebě vzduchu (např. při zpěvu) se frekvence dýchacích pohybů zvyšuje. Vlastním orgánem dýchání jsou plicy, které jsou symetricky uloženy v dutině hrudní. Vzduch proudí do plic průdušnicí (tracheou), která se dělí v pravou a levou průdušku (bronchus). Ty se v plicích mnohonásobně dělí v drobnější větévky (bronchioly) až končí jako plicní váčky (alveoly). Ve 150 milionech alveolů, které zaujímají plochu až 80-100 m<sup>2</sup>, probíhá vlastní výměna plynů.

Dýchání je řízeno automaticky příslušnými dechovými centry v prodloužené míše a vegetativními nervy. Mimo to je možno prostřednictvím podnětů z mozkové kůry vůlí ovlivňovat jeho způsob. [8]

Vlastní proces dýchání je zajištěn aktivní činností hlavních a pomocných dýchacích svalů, pasivní elasticitou plic a správnou podpůrnou funkcí hrudního koše. Při nádechu se napínají hlavně mezižeberní svaly a žebra se od sebe vzdalují. Objem hrudníku se zvětšuje. To je ještě podporováno činností bránice, která se jako píst vyklenuje proti dutině břišní. Plíce kopírují objem dutiny hrudní, vzniká v nich vnitřní podtlak, což umožňuje nasávání vzduchu. Výdech je převážně pasivní děj. Po uvolnění dýchacích svalů se hrudník opět zmenšuje, plíce jsou stlačovány a vzduch proudí ven.

Hrudní koš tvoří stěny hrudní dutiny. Jeho základní opěrnou strukturou je hrudní páteř, z které obloukovitě dopředu vybíhá 12 párů žeber. Prvních sedm se přímo připojuje na hrudní kost, další tři k chrupavce žebra výše položeného a poslední dva končí volně. Zvětšování a zmenšování objemu hrudního koše je umožněno spojením jeho kostních částí pomocí vazů a pružných chrupavek.

Mezižeberní svaly probíhají šikmo mezi žebry ve dvou vrstvách. Vnější mezižeberní svaly (vdechové) žebra zdvíhají a rozšiřují hrudní koš, naopak vnitřní mezižeberní svaly (výdechové) působí antagonisticky.

Diafragma (bránice) je hlavní vdechový sval oddělující dutinu hrudní od dutiny břišní. Její postranní snopce se upínají ke spodnímu vnitřnímu okraji celého obvodu hrudního koše. V klidovém stavu je bránice svým vazivovým středem kopulovitě vyzdvižena směrem vzhůru do dutiny hrudní a svírá s bočními stěnami hrudníku ostrý úhel. Při kontrakci se kopule oplošťuje a prostor dutiny hrudní se zvětšuje. Zároveň dochází ke stlačování orgánů dutiny břišní a přední břišní stěna se mírně vyklene.

Ostatní svaly, které se podílejí na dýchání se označují jako pomocné dýchací svaly. Patří sem svaly tzv. břišního lisu, mezižeberní svaly, šikmé svaly krku a zdvihače hlavy. Většinou mají ještě jinou vlastní funkci. Mimo ni zajišťují správné postavení hrudníku a podporují či omezují činnost bránice.

Druhou funkcí dýchací soustavy je vědomé využití výdechu pro tvorbu hlasu – přesněji pro rozkmitání hlasivek. Už při mluvení využíváme tohoto vědomého vedení dechu, aniž bychom si to plně uvědomovali. Děje se tak při větším členění, akcentaci a při frázování. Zpěv má mimořádně velké nároky na

dechovou funkci, proto je nutno ji už od počátku uvědoměle nacvičovat až dojde k jejímu zautomatizování [7].

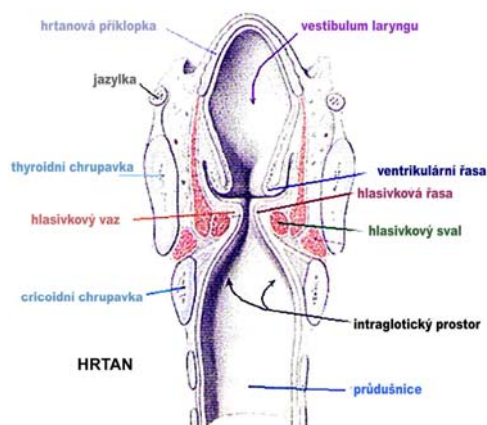
Dýchání při zpěvu je charakterizováno rychlým, hlubokým a pravidelným vdechem a naopak prodlouženým, zpomaleným a prohloubeným výdechem. Poměr vdechu a výdechu je až 1:12 (zatímco v klidovém stavu je to 2:3 a při běžném hovoru 1:7). Zajímavé je, že se toto schéma objevuje dokonce i v situaci, kdy si zpěvák melodii jen představuje (jde o tzv. vnitřní zpívání). Při tvorbě tónu je snahou spotřebovat co nejméně vzduchu, protože pronikající vzduch se projeví jako třecí šelest. Způsob pohybu, který ušetří co nejvíce vzduchu se nazývá „dechová opora (appoggio della voce)“. Zpěvák potlačuje hrudní výdechovou složku a udržuje hrudník co nejdéle v inspiračním postavení [10, 7].

Existuje několik typů dýchání. Klasifikujeme-li podle toho, kde je prováděna převaha pohybů, rozlišujeme dýchání hrudní a diafragmatické (břišní). Ve většině případů se však s absolutně čistým typem nesetkáme, takže jde o dýchání smíšené (hrudně brániční) s převahou jednoho nebo druhého. Podle způsobu vedení vdechu horními dýchacími cestami rozlišujeme dýchání ústy a nosní dýchání. Nosní dýchání je fyziologické hlavně v klidu. Při zpěvu se převážně využívá naopak dýchání ústy, protože je svým způsobem ekonomičtější – trvá kratší dobu a je méně hlučné.

## 1.2 Fonační ústrojí

Základními orgány fonace jsou hrtan a s ním související hlasivky. Hrtan je uložen na přední straně krku. Nahoře je upevněn širokým svaly a vazy k jazylce a ke spodině lebeční, dole je spojen s horním koncem průdušnice. Poloha hrtanu není celý život stejná, s přibývajícím věkem se jeho poloha snižuje. Hrtan se skládá z chrupavčité kostry, svalstva a sliznice vystylající jeho vnitřek [10]. Je zobrazen na Obr. 1, 2.

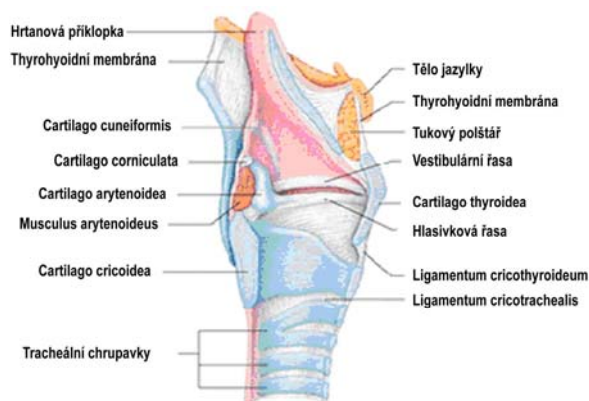
Obr.1 - Anatomická struktura hrtanu



Zdroj: <http://khoomei.com/types.htm>

zvláště u mužů vpředu tvoří ostrý prominující úhel (lidově ohryzek).

Obr. 2 - Hrtan ve frontální rovině



Zdroj: <http://www.myvoiceteacher.com/anatomy-larynx.htm>

sblíživání a oddalování obou chrupavek vpředu. Na dolní okraj chrupavky je pomocí vaziva připojena průdušnice. Na horním okraji prstencové chrupavky jsou zezadu symetricky uložené vyklenuté plošky, na něž nasedají párové hlasivkové chrupavky (cartilagine arytaenoideaes) ve tvaru trojbokých hranolů. Ty se vpředu dole prodlužují v hlasivkové výběžky (processus vocales), k nimž se připojují hlasové vazy. Kloubní spojení mezi prstencovou chrupavkou a chrupavkami hlasivkovými umožňuje velmi rozmanité pohyby, které jsou přenášeny právě na hlasové vazy, což má velký význam pro tvoření a úpravu hlasu.

Chrupavčitátrí nepárových a ze dvou párových chrupavek. Nitro hrtanu při polykacím aktu shora chrání hrtanová příklopka (epiglottis), která má tvar řapíkatého listu. Její pokles způsobený zmnoženým vznikem vysokých dílčích tonů vede k většímu zabarvení zvuku hlasu. Největší z nepárových chrupavek je chrupavka štítná (cartilago thyreoidea). Je složena ze dvou plochých destiček, které

Poslední nepárová chrupavka se nazývá prstenčitá (cartilago cricothyreoidea), protože se podobá pečetiřnému prstenu s pečetidlem natočeným dozadu. Je zezadu kloubně připojena k dolním rohům chrupavky štítné, což umožňuje pákovitý sklopný pohyb štítné chrupavky a tím

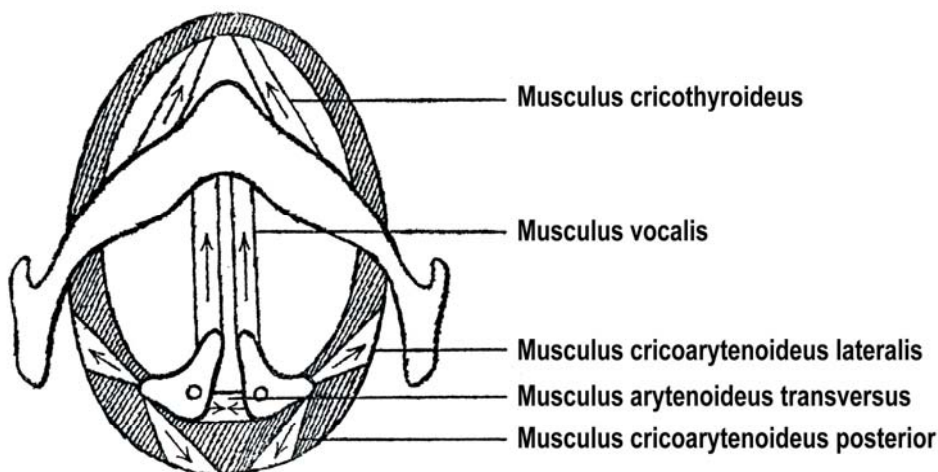
Hrtanové svaly ovládají veškeré změny v postavení hlasivek [6]. Působí jako celek, jedna složka má vždy při určitém pohybu pouze převahu [10]. Jsou uloženy vně i uvnitř hrtanu.

Vnější svaly udržují hrtan v jeho stabilní poloze vůči spodině lebeční, dolní čelisti, jazylce a horní části hrudníku. Umožňují normální pohyblivost ve směru nahoru a dolů.

Závěsné ústrojí dýchací trubice je ke spodině lebeční upevněno vazy a svaly stylohyoidními a zadním bříškem m. digastricus – tyto svaly vysouvají hrtan vzhůru např. při polykání a fonaci vysokých tónů. Přední bříško m. digastricus, m. geniohyoideus a m. mylohyoideus poutají závěsné ústrojí k dolní čelisti, jde o suprahyoidní svaly. Naopak infrahyoidní svaly (m. omohyoideus, m. sternohyoideus a m. sternothyreoideus) spojují hrtan s pletencem pažním a hrudníkem, táhnou hrtan dolů [1].

Vnitřní hrtanové svalstvo začíná na štítné a prstencové chrupavce a upíná se na chrupavkách hlasivkových. Tyto svaly spolu anatomicky těsně souvisí a nelze je přesně preparací oddělit, proto spolu i funkčně do jisté míry souvisí [3]. Schéma jejich činnosti je zobrazeno na obr. 3

Obr. 3 - Schéma činnosti hrtanového svalstva



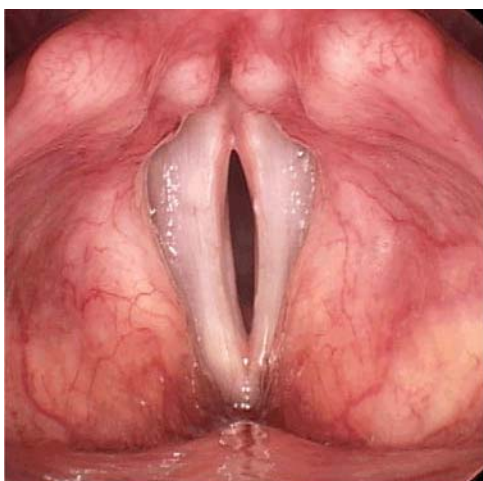
Zdroj: [7]

Obecně je lze rozdělit na 2 základní antagonistické skupiny: rozvěrače (abduktory) a svěrače (adduktory) hlasivkové štěrbiny. Mezi adduktory patří m. arytenoideus transversus, m. arytenoideus obliquus, m. cricoarytenoideus lateralis a s ním i m. thyreoarytaenoideus internus. Uskutečňují fonační postavení hlasivek uzávěrem hlasivkové štěrbiny. Rozevření hlasivkové štěrbiny způsobuje m. cricoarytenoideus posterior neboli posticus [7,8].

Vlastní fonační svaly jsou dva. Jejich účinek je právě opačný. M. cricothyreoideus nazývaný zevní napínač sblížuje vpředu chrupavku štítnou a prstencovou a tím vlastně oddaluje chrupavky hlasivkové od přední hrany chrupavky štítné. V důsledku toho se hlasivky napínají a prodlužují. M. thyreoarytenoideus internus (m. vocalis) probíhá paralelně s hlasovým vazem a tvoří podstatu hlasivkového těla. Přibližuje chrupavky hlasivkové k přední hraně chrupavky štítné a tím hlasové vazy zkracuje a uvolňuje [10].

Sliznice vystýlá celý vnitřek hrtanu a tvoří nad hlasivkami tzv. výchlípkové řasy (označované jako nepravé vazy hlasové). Mezi těmito řasami a horní plochou hlasivek je sinus Morgagni – výchlípek sliznice obsahující množství hlenových žlázek, které zvlhčují sliznici hlasivek [10, 7].

Obr. 4 - Stroboskopický obraz hlasivek



Zdroj: <http://www.kayelemetrics.com>

Vlastním hlasotvorným aparátem jsou hlasivky (viz Obr. 4). Jsou to valovité útvary probíhající po obou stranách vnitřního prostoru hrtanu. Skládají se z hlasových vazů a sousední svalové hmoty (musculus vocalis). Při laryngoskopickém pohledu jsou bělavé a lesklé, protože pod jemnou sliznicí na povrchu prosvítají právě hlasové vazy. Na příčném průřezu mají hlasivky tvar dvou klínů.

Jejich průměrná délka se pohybuje mezi 1,5 – 2,5 cm. Liší se v závislosti na věku a velikosti hrtanu. Jejich délka ovlivňuje typ zpěvního hlasu. Vpředu jsou

upevněny ve vrcholu úhlu tvořeném štítnou chrupavkou a vzadu hlasivka přechází hlasovými výběžky v hlasivkové chrupavky. Na každém výběžku je upevněn jednak hlasový vaz, jednak hlasivkový sval. Toto spojení je velmi pevné, čímž je zajištěna závislost pohybů hlasivek na pohybech hlasivkových chrupavek [10].

Štěrbina mezi hlasivkami a vnitřními plochami hlasivkových chrupavek se nazývá glottis. Z funkčního hlediska ji dělíme na přední část blanitou (pars ligamentosa) a zadní část chrupavčitou (pars cartilaginea). Blanitá část je určena k tvorbě hlasu a úplného uzávěru, zatímco zadní část uvolňuje svým rozšířením průchod pro vzduch při dýchání [10].

Lidský hlas je na stavu hlasivek a jejich činnosti závislý. Velikost, hmota, napětí, pohyblivost každé z nich a vzájemná schopnost vytvořit pevný uzávěr se projevují na kvalitě hlasu [8].

### **1.3 Rezonanční prostory**

Vlastní zvuk, který vzniká kmitáním hlasivek (základní hrtanový hlas) ještě nemá charakter lidského hlasu. Je hrubý, drsný, chraptivý a přirovnává se k troubení jelena nebo sovy. Lidský charakter získá teprve zušlechtěním během průchodu rezonančními prostory. V souvislosti s jejich tvarem a velikostí vznikají na podkladě fyzikálních zákonů vyšší harmonické tóny základního hrtanového tónu, jejichž frekvence odpovídá násobku základní frekvence. Teprve směs tónů základního hrtanového a vyšších harmonických tónů utváří typický charakter lidského hlasu [8].

Mezi rezonanční prostory zahrnujeme všechny dutiny, které jsou pod i nad úrovní hlasivek. Pod rovinou hlasivek jde o průdušnici, průdušky a plíce. Nad rovinou potom o horní část hrtanu nad hlasivkovou štěrbinou, celý hltan, dutinu ústní a nosní. Některé zdroje uvádí i vedlejší dutiny nosní, avšak jejich význam je zatím nejednoznačný. Není potvrzeno, že by zpěváci s nosným hlasem měli mít také velké dutiny. Naopak i silné kostěné stěny dutin mohou působit jako rezonátor [7, 8]. Soubor rezonančních dutin se dle [10] podobá zvukové nálevce s měkkými stěnami, které se dají formovat svalovou činností. Z toho vyplývá, že je rezonance i částečně ovlivnitelná vůlí.

## 2 Teorie tvorby hlasu

Názory na tvorbu hlasu stále nejsou jednotné. Podle [6] existuje několik základních teorií.

Myeloelastická (tonická) teorie je založena na Ferreinových pokusech, který učinil ve 30. letech 20. stol. závatný objev. Prokázal, že hlasitost hlasu roste s rozšiřující se hlasivkovou štěrbinou a snižuje se s rostoucím tlakem v subglotické oblasti [13]. Podle této teorie je hlas tvořen koordinovanou činností ústrojí dýchacího, fonačního a artikulačního, jejichž činnost je řízena centrálně a koordinována sluchem. Na začátku děje jsou hlasivky ve fonačním postavení – tzn. ve střední čáře těsně vedle sebe. V průdušnici dochází ke zvyšování tlaku až do určité hranice v závislosti na napětí a pružnosti hlasivek až do fáze, kdy způsobí pasivní roztlačení hlasivek. Část vzduchu unikne nad hlasivky, expiratorní tlak klesne a hlasivky se svou pružností vrátí zpět do fonačního postavení. Hned na to opět převládne tlak vydechovaného vzduchu nad pružností hlasivek a celý děj se opakuje. Důležité je poznání, že hlasivky nepruží jako struny, ale pouze přerušují proud vzduchu, čímž se periodicky zředuje a zahušťuje vzduch nad hlasivkami a tím zároveň vzniká hlas [6, 10].

Dle Hussonovy elektrofyziologické neurochronaxní teorie otevření hlasové štěrbinou není pasivní a závislé na vzdušném proudu, ale je odpovědí na jednotlivé nervové impulzy. Každý hlasivkový kmit je způsoben aktivní kontrakcí svalových vláken m. thyreoarytenoideus. Vše je řízeno vibračním centrem uloženým v mozkové kůře. Husson vycházel z předpokladu, že se hlasové ústrojí včetně periferních i centrálních struktur vyvinulo výlučně pro fonaci. Všeobecně se ovšem přijímá fakt, že se hrtan původně vyvinul pro jiné základní biologické funkce a fonace znamená zjemnělé užití periferních struktur [10,1].

Autorem mukoundulatórní teorie je Perello. Tvrdí, že kmitání hlasivek je pasivní posouvání sliznice, která kryje hlasivky. Pohyb začíná v jejich přední části, běží po jejich okrajích a končí v zadní části [6].

Dnes nejuznávanější je teorie myelasticko – aerodynamická, jejímž autorem je Janwill Van den Berg. Jednoznačně konstatoval, že je pohyb hlasivek způsobován proudem vzduchu z plic. Plíce slouží jako měchy, larynx jako generátor a výše uvedené rezonanční prostory jako rezonátor. Vlastní princip



kmitání hlasivek je vysvětlován pomocí Bernouliho efektu [6]. Podle něj mezi hlasivky proudí zvýšenou rychlostí vzduch z plic, čímž vzniká podtlak, který přitáhne hlasivky k sobě. Podobný jev nastává, když foukneme mezi dva papíry držené těsně u sebe. Potom se vzniklým podtlakem papíry k sobě přisají.

Podle [14] je princip opačný. Vzduch vytlačovaný z plic vytvoří přetlak oproti atmosférickému tlaku, což začne hlasivky nejdříve v jejich spodní části oddalovat, zatímco v horní části jsou ještě uzavřeny. Další proud vzduchu z plic rozevře hlasivky i v jejich horní části, takže vzniklou mezerou projde jisté množství vzduchu do vokálního traktu. Tlak pod hlasivkami poklesne a pružnost stěn způsobí jejich opětné uzavření. Frekvence kmitů hlasivek je dána mechanickými vlastnostmi hlasivek, jejich konstrukcí, materiálem, tvarem. Tuto frekvenci si člověk nastavuje vlastní vůlí, čímž nastavuje i základní tón svého hlasu.

### **3 Vývoj lidského hlasu**

#### **3.1 Vývoj hlasu z hlediska fylogeneze a ontogeneze**

Hlasové ústrojí se začalo utvářet u vlastního vchodu do dýchacích cest. V těchto místech nervosvalové ústrojí hrtanového vchodu a nitra umožnilo vznik kašle jako ochranného mechanismu, jde vlastně o jednoduchý míšňní nepodmíněný reflex. V další fázi reflexní činnost korová umožnila prostřednictvím volní regulace dýchání a hlasivkového uzávěru úmyslné tvoření hlasu.

Hlas je jedním z prvních projevů novorozence. Tento křik je vyvolán podrážděním při rozvinutí plicního parenchymu, které se jako vzruch šíří nervovými drahami na efekторы a projeví se stahem hlasivkové štěrbiny a výdechového svalstva. Jde o vrozený nepodmíněný reflex ovládaný z podkorové šedé hmoty jako reakce na změny vnitřního i vnějšího prostředí. Křikem se vyjadřují nejjednodušší instinkty a vášně. Dokonce i většina zvířat vydává hrtanové zvuky rázu křiku.

V historickém kontextu vývoje hlasu sluchové vjemy z přírodního prostředí vedou člověka k napodobení hlasem. Tak zvuk meluzíny, šumění lesa a zurčení potůčku ve spojení s emocionálním slyšením nutí člověka ke spontánnímu tvoření hlasu, který je odrazem skutečnosti a zkušenosti. Postupně s vývojem samotného člověka jako jednotlivce a samozřejmě celé společnosti docházelo k utváření optimálního fonačního orgánu. Počáteční drsný sípot a skřeky se přes vysoký hrubý hlas vyvinuly až v dnešní podobu hlasu. Došlo k vývoji jeho modulace, funkčnímu výcviku, který sebou nesl zlepšování a zjemňování hrtanových struktur [1].

Stejně jako fylogenetický vývoj hlasu je i jeho ontogeneze založená na vývoji nervové soustavy člověka. V závislosti na Pavlovském systému podmíněné reflexní činnosti se spolu se zachováváním stop aferentních signálů zachovávají i kódy jejich biologického významu a jejich časové a prostorové charakteristiky [11].

Hlasové zvuky při křiku dítěte podráždí sluchové ústrojí, z kterého odcházejí vzruchy do mozkové kůry spánkového laloku. Propriocepční vzruchy z hrtanu a mluvidel jsou převáděny do odpovídající oblasti kinestetické mozkové kůry a naopak eferentní vzruchy jsou z motorické kůry vysílány k hrtanu a mluvidlům. Mezi ohnisky korového podráždění a dalšími etážemi nervové soustavy se utvářejí akusticko-fonační a pneumofonická spojení, zapracovává se podmíněný mechanismus volního pohybu pro utváření hlasu a postupně se vytváří dynamický stereotyp řeči a hovorového hlasu, stereotyp polohy a barvy závislý na činnosti hlasivek a rezonančních dutin [1,11].

### **3.2 Vývoj hlasu během života**

Novorozenecký křik je u všech dětí skoro stejný. Má rozsah 1-2 tóny, jeho frekvence je 440-450 Hz, takže se výška pohybuje okolo komorního a. Již při narození rozlišujeme několik typů křiků (jiný při bolesti, hladu, potěšení), které se liší výškou, zabarvením a hlasovými začátky. Obecně platí, že libé pocity novorozenec vyjadřuje nižším hlasovým laděním a měkkými hlasovými začátky, zatímco u nelibých pocitů je to naopak.

V prvním roce života se zvyšuje schopnost ovládat cíleně tvorbu hlasu a začíná se zvyšovat jeho frekvenční i dynamický rozsah. Podle [7] nejdříve narůstá velmi pomalu směrem dolů, ve čtyřech letech se zvětšuje o půltón a až teprve v sedmi letech dosáhne rozsahu jedné oktávy (c1-c2). Podle [8] má rozsah 1 oktávu už dítě pětileté a dvanáctileté pak 1,5 – 2 oktávy. Dětský hlas je v tomto rozsahu hlas střední. Jen někdy můžeme pozorovat hlas prsní a hlavový [7].

Nejvýraznější změnu prodělává hlas v období dospívání, kdy pod vlivem pohlavních hormonů dochází k mohutnému tělesnému a duševnímu rozvoji. Současně dochází ke zvětšení hrtanu a prodloužení hlasivek v závislosti na pohlaví. Změna hlasu dětského v dospělý se nazývá mutace. Mužský i ženský hrtan roste někdy až takovým tempem, že se jeho motorické ovládání stává na čas nestabilním a hlas je nestálý a přeskakuje. U chlapců se kolem 12 - 15. roku prodlužuje hrtan v rovině horizontální a zvětšuje se délka hlasivek o 4-8 mm. To způsobí prohloubení dolní hlasové hranice asi o oktávu a horní hranice o sextu. Mutace trvá asi 3-6 měsíců. Dívkám kolem 11.-13. roku hrtan roste spíše ve vertikální rovině a hlasivky se prodlouží o 3mm. Hlas frekvenčně poklesne asi o tercii. Mimo to atrofují tonzily a adenoidní tkáň, zvětšuje se epiglottis a hrtanová sliznice se zpevňuje. Krk se prodlužuje a hrtan poklesá vzhledem ke krčním obratlům až na úroveň posledního krčního obratle [6, 7, 8].

Změny hlasu během mutace probíhají ve třech stádiích. V období předmutačním jsou hlasivky překrvené, hlen je zmnožený, hlas je hrubý a chybí mu vysoké tóny. V období mutační krize hlas přeskakuje z dětské vysoké polohy a hlavového rejstříku do hlubokého prsního rejstříku. Poslední je období postmutační, kdy dochází k úpravě vzruchů z mozkové kůry a fonační inervace přizpůsobené novým anatomickým fyziologickým poměrům v hlasovém ústrojí [6, 7].

V dospělém věku se hlas rozvine do několika rozsahů a timbrů, u každého pohlaví se výrazně liší. Je to podmíněno velikostí celého hrtanu, délkou, šířkou a hmotou hlasivek, frekvencí kmitání hlasivek, polohou hrtanu (u mužů je níž), prokrvením hlasivek (souvisí se změnami během menstruačního cyklu) a velikostí rezonančních prostor [8]. U žen rozlišujeme soprán, mezzosoprán a alt. U mužů tenor, baryton a bas. Průměrný rozsah neškoleného hlasu je větší než dvě oktávy.

Ve věku 50.-60. let dochází k hlasovým změnám způsobeným stárnutím organismu. Z důvodu snížení pružnosti hrudního koše, snížením svalové síly a vytrvalosti a poškozením plic možnými plicními onemocněními dochází k zmenšení vzduchové rezervy a omezení tlaku výdechového proudu. Snižuje se pružnost a elasticita fonačního orgánu, snižuje se jeho vibrační aktivita, kalcifikují hrtanové chrupavky, postupně atrofuje sliznice hlasivek a zmenšuje se jejich hmota a napětí. To vše způsobí zmenšení hlasového rozsahu, intenzity i frekvence. Objevuje se stařecké tremolo a stírá se pohlavní diferenciacie hlasu [6, 7, 8].

## 4 Vlastnosti hlasu

Podle [8] se vlastnosti hlasu dělí na základní neboli fyzikální a funkční neboli fyziologické. Mezi první skupinu řadíme výšku, sílu, barvu, rozsah hlasu a hlasové pole. Mezi druhou skupinu potom hlasové rejstříky a registrální přechody, hlasové začátky a fonační dobu.

### 4.1 Výška hlasu

Výška hlasu fyzikálně odpovídá frekvenci kmitů vzduchového sloupce. Vyjadřuje se v hertzích nebo srovnáním s hudební stupnicí. Podle [7] je určena poměrem elastického napětí hlasivek a tlakem výdechového proudu. O změnách hlasové výšky platí Mullerovy zákony o kompenzaci fyzikálních sil v hrtanu:

- ❖ Čím více se hlasivky napínají, tím je tón vyšší.
- ❖ Výška hlasivkového tónu se zvyšuje se zesílením výdechového proudu. Přičemž při zesílení hlasu se zvyšují pouze tóny vysoké, tóny hlubší se naopak snižují. To znamená, že síla hlasu ovlivňuje i jeho výšku.
- ❖ Výška a síla hlasu je dána tlakem výdechového proudu. Čím je proud silnější, tím se zvyšuje napětí hlasivek a zvyšuje se i hlas.

Děj uveden v poslední bodu je podle [8] navíc provázen posunem celého hrtanu vzhůru a tím zmenšením rezonančních dutin.

Výška tónu je dána i velikostí hlasivek. Čím jsou kratší, tím je tón vyšší. Délka hlasivek žen je 14-21 mm a mužů 18-25 mm. Vztahy velikostí hlasivek a výšky hlasu jsou uvedeny v tab.1 - přebráno z [8]. Výška hlasu se dá také měnit cíleně např. při modulaci hlasu a při zpěvu. Pomocí adduktorů hlasivek se zkracuje hlasivková štěrbina a tím se automaticky zvyšuje i frekvence hrtanového tónu. Tímto způsobem vznikají tóny hrudního rejstříku. Napínání je však možné pouze do určité hranice. Potom se zvyšování výšky hlasu uskutečňuje zkracováním kmitající části hlasivky. Nejnižší tón je tedy tvořen hlasivkou, která je v uvolněném postavení a kmitá po celé délce, nejvyšší maximálně napnutou a zkrácenou hlasivkou.

Tabulka 1 - Vztahy velikostí hlasivek a výšky hlasu

Typ ženského hlasu	<b>Soprán</b>	<b>Mezzosoprán</b>	<b>Alt</b>
<b>Výška hlasu</b>	e1	C1	hlubší než c1
<b>Rozsah</b>	c1 - f3	a0 - h2	d0 - f2
<b>Délka hlasivek</b>	14 – 16 mm	16 - 18 mm	17 – 19 mm
Typ mužského hlasu	<b>Tenor</b>	<b>Baryton</b>	<b>Bas</b>
<b>Výška hlasu</b>	c0	A	hlubší než A
<b>Rozsah</b>	H - d2	G – a1	D - e1
<b>Délka hlasivek</b>	18 - 20 mm	20 - 23 mm	23 - 25 mm

## 4.2 Síla (intenzita) hlasu

Základní fyzikální jednotkou intenzity zvuku je dB, přičemž 1dB se rovná prahové intenzitě slyšitelnosti tónu o frekvenci 1000 Hz. Pokud popisujeme sílu hlasu subjektivně jako hlasitost, jednotkou je fon. Síla hlasu je podle [8] dána velikostí amplitudy kmitajícího vzdušného sloupce. Ta závisí na síle výdechového proudu, který prochází hrtanem a rozkmitává hlasivky, na napětí hlasivek a na utváření rezonančních prostor. Podle [6] bývají zřetelné rozdíly mezi lidmi s různou tělesnou konstitucí. Lidé s klenutým hrudníkem, zdravou plicní tkání a

volnými rezonančními dutinami mají hlas zvučný a silný, naopak asteničtí jedinci s vpadlým hrudníkem mají hlas slabý [6].

Průměrná konverzační intenzita se pohybuje mezi 50 – 60 dB, celkový rozsah hlasu je 40 – 90 dB. Nejvyšší efektivita využití vzduchového sloupce je při intenzitě 50 – 80 dB [8].

### **4.3 Barva hlasu**

Hlas každého člověka má svůj specifický ráz, který je dán barvou hlasu. Je to subjektivní akustický dojem, kterým na nás hlas působí [8]. Je určena individuální částečně dědičnou a pohlavím ovlivněnou stavbou hlasového orgánu, rezonančních prostorů, hrudníku i celého těla. Vzájemná variabilita poměrů velikosti, tvaru a postavení hrtanu je nekonečná [7].

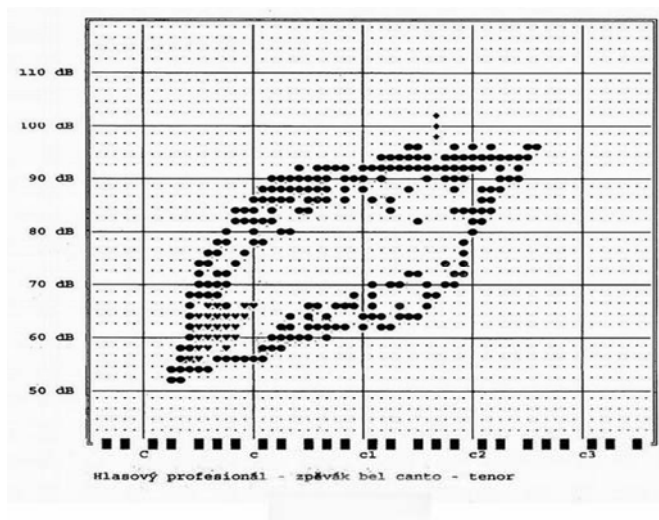
Barva je konkrétně ovlivněna frekvencí základního hrtanového tónu, frekvencí vyšších harmonických tónů a frekvenčním laděním rezonančních dutin [8]. V rezonančních dutinách se hlas zesiluje, některé tóny se utlumují, jiné podporují, dokonce vznikají i nové neharmonické tóny. Podle Helmholtze zvuky, které kromě základního tónu neobsahují vyšší harmonické tóny, znějí měkce a tlumeně [6]. Kromě toho závisí barva hlasu i na psychickém stavu, změnou barvy se dají projevat emoce.

Podle [8] je doplňkovým parametrem hlasu rhinofonie. Je určen nosovou příměsí v hlase. Žádoucí není ani její nadbytečná ani nedostatečná přítomnost.

### **4.4 Rozsah hlasu a hlasové pole**

Rozsah hlasu je individuální schopnost jedince. Rozlišujeme rozsah frekvenční (od nejnižšího tónu k nejvyššímu) a rozsah intenzitní (od nejslabšího tónu k nejsilnějšímu). Oba rozsahy lze cvičením zvětšit. Výjimečně školený hlas může z průměrného rozsahu 2 oktávy dosáhnout až na 5 oktáv. Měření rozsahu hlasu se provádí do dvourozměrného grafu, kde na osu x se vynáší frekvence a na osu y intenzita zvuku (viz Obr. 5). Výsledné zobrazení se nazývá hlasové pole. Hlasové pole je individuální, lze zvětšit cvičením a zmenšuje se při onemocněních hlasotvorného ústrojí [8].

Obr. 5 - Hlasové pole



Zdroj: [8]

## 4.5 Hlasové rejstříky

Problematika rejstříků vyvolává mnoho různých názorů jak ohledně názvů, jejich počtu a dokonce jejich existence. Obecně jde o řadu tónů, které se vyznačují stejnými akustickými vlastnostmi. Jsou tvořeny stejnou technikou, proto mají i stejnou barvu. Mezi nimi lze zaznamenat rejstříkový přechod a přechodové tóny [7, 10].

Podle většiny autorů [7] rozeznáváme tři základní rejstříky: hrudní (prsní), střední (smíšený) a hlavový (falset). Rozlišujeme je podle různého hlasového zabarvení, tvaru hlasové štěrbin, způsobu kmitání hlasivek, spotřebou dechu a pomocí subjektivních pocitů a lokalizace vibračních okrsků. Existují tzv. amfoterní neboli obojetné tóny, které lze zpívat mechanismem hrudního i hlavového rejstříku. Podle některých autorů je celý střední rejstřík složen z takovýchto tónů [7].

Hrudní rejstřík je bohatší na vyšší harmonické tóny, větší vibrace a rezonance jsou cítit na stěně hrudníku. Glottis je pootevřena jen krátce, hlasivky kmitají celou svou délkou a šířkou. Hrtan zůstává v nízkém postavení. Rejstřík hlavový je chudý na vyšší harmonické tóny. Dochází při něm ke zkracování kmitajícího úseku hlasivek. Doba otevření glottis je relativně větší a pocity vibrací

se přesouvají do oblasti hlavy. Při středním rejstříku se podle [7] projevují smíšené znaky obou sousedních rejstříků.

Podle [10] se rozlišuje ještě rejstřík hrdelního hlasu, který označuje tóny pod hrudním rejstříkem u hlubokých basů pod E a rejstřík píšťalový neboli flažoletový, který naopak zaujímá nejvyšší tóny sopránové, kde ovšem dochází ke ztrátě vokalizace.

Podle [16] tato klasifikace úplně ztrácí smysl, protože by bylo správnější každý jednotlivý tón každého hlasu nazvat „extrarejstříkem“, neboť je vlastně každý tón tvořen v jiné vazbě a při jiném postavení hlasového ústrojí.

## 4.6 Hlasové začátky

Hlasovým začátkem nazýváme právě ten okamžik, kdy se hlasové vazy na počátku fonace poprvé přiloží k sobě, kdy začíná první uzávěr hlasivkové štěrbiny a začínají kmitat. Jde o motoricky i energeticky náročný děj, opakuje se po každém nadechnutí. Pohyb hlasivky dosahuje maximálního rozsahu a ve střední čáře do sebe hlasivky jakoby narážejí. Čím je tento pohyb úspornější, tím se hlasivky méně namáhají a jsou méně náchylné k poškození [8].

Podle stavu hlasivek, sluchu a zvukové analýzy je dělíme na několik skupin:

- ❖ Měkký začátek je k hlasivkám nejšetrnější, bere se jako norma. Fonace začíná z fáze otevření glottis. Hlas vzniká plynule, postupným zesílením, jakoby se volně vkládá do výdechu [8, 17].
- ❖ Dyšný začátek je zvláštní formou měkkého začátku, který se akusticky projevuje jako dechový šelest přecházející postupně ve zvuk. Mezi hlasivkami zůstává štěrbina, kterou uniká část vzdušného proudu. Často je příznakem nějakého poškození hlasivek ve smyslu nedomykavosti, ale může být i funkční poruchou [8, 17].
- ❖ Tvrdý (ostrý) začátek se projevuje jako prudké vyražení hlasu. Vzniká náhlým prudkým výdechovým proudem a prudkým sevřením hlasivek. Je ostrý a ražený. Je třeba se mu ve zpěvu vyhýbat, jednak spotřebuje mnoho dechu a jednak může dojít k poškození hlasivek a dokonce k poruše



mluvního hlasu. Velmi často je pozorován u hyperkinetických forem hlasových poruch [8, 17].

#### **4.7 Doba fonace**

Fonační doba je čas vyjádřený v sekundách, během kterého je možno po jednom nadechnutí udržet nepřetržitě fonovaný tón [8]. Závisí na výšce a síle zpívaného tónu, na vitální kapacitě plic, na umění zacházení s dechem, dechové opoře, na druhu zpívaných samohlásek, na stavu vegetativního nervového systému, na pohlaví, věku a konečně stavbě celého těla [10, 7].

Průměrná fonační doba při prostém nádechu se pohybuje mezi 15 – 20 s, u školených zpěváků až 1min. Nejdelší je při intenzitě zvuku v rozmezí 50 – 80 dB. Každé zhoršení ventilační funkce se ihned projeví jejím zkrácením [8].

### **5 Specifika zpěvního hlasu**

Podle Kimla není zpěv jenom zvláštní činností hlasového ústrojí. Jde o velmi složitou nervovou a psychickou činnost s emocionálním doprovodem hudebních pocitů a představ vypěstované hudebnosti a lásky k tomuto z nejušlechtlejších zvukových projevů lidské osobnosti. Základní rozdělení zpěvních hlasů i s jejich rozsahy je uvedeno v tab. 1. Majtner [5] ještě více specifikuje hlasy s ohledem na obory. Soprán dělí na koloraturní, lyrický, mladodramatický a dramatický (ten svým rozsahem vlastně odpovídá mezzosopránu). Alt dělí na vyšší a nižší, tenor na lyrický a hrdinný. Nejnižší mužské hlasy potom na baryton lyrický, baryton hrdinný, basbaryton a bas.

Hlas mluvní a zpěvní se od sebe v několika parametrech liší. Podle [25] je základní rozdíl v tom, že mluvní tón nemá žádnou fixovanou tónovou výšku, nemá žádné pěvecké vibráto ani různé ozdoby jako je trylek. Vibráto vzniká v průběhu hlasového výcviku, když dokonale pokročila koordinace fonačního svalstva. Potom se většinou už nedá odstranit. Projevuje se periodickým kolísáním frekvence v rozsahu čtvrt až půltónu a intenzity tónu v rozsahu 2 –10 dB. Trylek spočívá na rytmických kontrakcích a uvolňování hrtanu a epiglottis [7].

Podle [7] jde především o rozdílný hlasový rozsah. Při běžné melodické mluvě vystačíme zhruba s kvintou a neměníme rejstříky. Další rozdíl je ve způsobu krytí a rezonanci. Mechanismus krytí se uplatňuje na rejstříkových přechodech a některém tónu jim nejbližším. Vede k vyrovnání barvy a síly mezi rejstříky. Je to způsobeno nezvyšováním postavení hrtanu, rozšířením hrdelního prostoru, tedy zvětšením rezonančních prostor.

Známkou dobrého zpěvního hlasu je dlouhý, plynulý a úsporný výdech. Správné vedení dechu se nazývá dechová opora (*appoggio*). Je to uvědomělá svalová souhra, která při výdechu co nejdéle udržuje hrudník a bránici v inspiračním postavení. Jinými slovy je to odpor, který klade vdechové svalstvo zmenšování objemu hrudníku. Rozlišujeme dva způsoby dechové opory. První je opora hrudní, kdy při výdechu hrudník setrvá určitou dobu ve vdechovém postavení, zatímco již bránice stoupá vzhůru. Druhá je opora brániční, kdy dříve začne součinnost svalstva hrudníku a bránice setrvává až 8s ve vdechovém postavení.

## 6 Poruchy hlasu

Porucha hlasu je definována jako patologická změna v individuální struktuře hlasu, změna v jeho akustických kvalitách, způsobu tvoření a používání, přičemž se v hlase mohou projevit různé vedlejší zvuky [8]. Základním signifikantním vedlejším zvukem je chrapot, který může vznikat buď nepravidelným kmitáním hlasivek způsobeným změnou jejich hmoty nebo změnou závěru hlasové štěrbin. Dochází k tomu, že vzduch během fonace uniká do supraglottického prostoru, kde se vytváří víry a turbulence a tím vzniká hlas s dyšnou příměsí [2, 3]. Stupeň chrapotu může být různý. V lehčích případech mluvíme o zastřeném hlasu, v těžších rozeznáváme jeho chraptivý zvuk a v nejtěžších se může vystupňovat až do úplného bezhlasí (afonie) [24].

Většina autorů rozděluje po vzoru starších publikací hlasové poruchy na 2 základní skupiny:

- 1) Poruchy *organické* vznikají při jakémkoliv organickém nálezu na hlasivkách. Patří sem akutní nebo chronické zánětlivé změny hlasivek, poruchy inervace hrtanu jakékoliv etiologie, zpěvácké uzlíky, benigní i

maligní nádory hrtanu, poruchy při celkových hormonálních poruchách (tzn. i poruchy vzniklé po podání hormonálních preparátů), poškození po operativních zákrocích v hrtanu, při poranění hrtanu a při vrozených anomáliích hrtanu.

- 2) Poruchy *funkční* vznikají špatnou činností hlasového ústrojí. Je poškozena pouze hlasová funkce. Ovšem při delším trvání mohou tyto poruchy vést i k organickým poruchám hlasu. Do této skupiny zařazujeme poruchy hlasu z jeho přemáhání, psychogenní poruchy hlasu a hlasové neurózy.

Toto rozdělení je spíše didaktické a na dnešní dobu poněkud zjednodušené. Hranice skupin jsou nejednoznačné, proto je např. tzv. nedomykavost hlasivek uvedena samostatně. Dále budou některé hlasové poruchy, které se s určitou pravděpodobností mohou vyskytovat u profesionálních zpěváků, probrány podrobněji.

## **6.1 Organické poruchy hlasu**

### **6.1.1 Záněty dýchacích cest**

#### **6.1.1.1 Rhinitidy a sinusitidy**

I běžné infekty mohou u hlasových profesionálů způsobit závažnou poruchu hlasu. Častá je *akutní rhinitida* a *akutní sinusitida* nejčastěji vyvolaná virovou infekcí. Projevuje se zduřením a překrvením nosní sliznice s hojnou sekrecí hlenu. Vede k neprůchodnosti nosní a projevuje se na hlase uzavřenou huhňavostí (*rhinofonia clausa*). Důsledkem potom může být neschopnost hlavové rezonance u zpěváků. Hlas může být samozřejmě ovlivněn také chronickými infekty horních cest dýchacích, kdy můžeme nalézt zbytnělou nosní sliznici až poplypy. V případě náhlé neprůchodnosti nosní ve spojení s vodnatou sekrecí z nosu a pálením spojivek jde o *alergickou rhinitidu* [2, 7] .

Léčba těchto infekcí je buď symptomatická nebo antibiotická dle etiologie. K obnovení průchodnosti nosní a odstranění edému se užívají celkové i místní dekonjescencia [2].

### **6.1.1.2 Faryngitidy a tonsilitidy**

Tyto infekce mohou být opět rozličné etiologie, mohou být akutní i chronické. Vyvolávají u postiženého pocity pálení, škrábání v krku, pocity cizího tělesa v krku, bolestivost zvláště při polykání, pocit zahlenění a dráždění ke kašli. Obvykle zcela neznemožňují hlasový výkon. Většinou vyvolávají subjektivně nepříjemné pocity způsobené přítomností hlenu a mohou zpěváka vést k návykům špatné fonační funkce zapojováním nevhodného svalstva.

Angína znamená akutní zánět mandlí a patří mezi nejčastější onemocnění vůbec. Nejvíce postihuje jedince do 30 let. Etiologicky se kromě virových infekcí uplatňuje celá řada bakterií, z nichž nejčastější je  $\beta$ -hemolytický streptococcus ze skupiny A. Existuje mnoho forem angín, z nichž nejtypičtější je angína lakunární se zarudlými a překrvenými tonzilami posetými běložlutavými povlácčky. Pacient cítí subjektivně bolest v krku hlavně při polykání, které je dost ztížené, dále pocit cizího tělesa v krku. Hlas bývá změněn, z hlediska rezonance se objevuje otevřená huhňavost s určitým přidušením hlasu [2, 7].

Léčba je opět symptomatická a v případě bakteriální infekce samozřejmě antibiotická.

### **6.1.1.3 Laryngitidy**

Akutní zánět hrtanu se obvykle projevuje silným překrvením a prosáknutím hlasivek, které tím zvětší svůj objem i hmotnost. Velké prosáknutí má charakter sklovitého otoku. Hlasová funkce je samozřejmě už od počátku zhoršena. Hlas chraptí, je zastřený, slabý a unavitelný. Kmitání hlasivek je nepravidelné a je-li přítomen hlen, který při fonaci také kmitá, dochází k takzvané diplofonii [2, 7].

Nebezpečné jsou opět i mírné formy, které subjektivně vyvolávají mírnou hlasovou indispozici. Stálým zatěžováním takto postiženého hlasového ústrojí dojde k poškození nervosvalové činnosti. Laryngoskopicky se potom objevují různé druhy nedomykavostí, snížené napětí m. Vocalis a adduktorů hlasivkové štěrbiny [7].

Chronický zánět hrtanu je charakterizován trvalým překrvením sliznice, zvýšenou suchostí a zbytněním povrchu okrajů hlasivek. Hlas je potom nečistý, zhrubělý, drsný a chraptivý. Zánět bývá mimo mikrobiologického agens způsoben pobytem v prašném prostředí, alergií na vdechované látky nebo kouřením [7]. Zde je nutné upozornění, že pokud trvá chrapot déle než 3 týdny je nutné vyšetření ORL specialistou k vyloučení závažnější příčiny např. nádorové etiologie [6].

Léčba akutního zánětu opět závisí na etiologii a laboratorním vyšetření, ovšem u hlasových profesionálů často aplikujeme antibiotika už před výsledky bakteriálního vyšetření. Součástí léčby akutního i chronického zánětu je podávání mukolytik, antitusik, antiedematozních prostředků, systémová enzymoterapie a hlavně nutné dodržování hlasového klidu [2].

#### **6.1.1.4 Bronchitidy a tracheitidy**

Záněty průdušnice a průdušek bývají většinou spojeny se záněty hrtanu. Mohou se však vyskytovat i samostatně. Při akutním zánětu průdušek bývají někdy hlasové obtíže větší než odpovídá nálezů na hlasivkách. Potom je možné předpokládat překrvení spodní plochy hlasivek, tzv. ohraničený subglottický zánět hrtanu. Nejvýznamnějším příznakem je kašel, zpočátku suchý, později vlhký. Léčba je opět závislá na etiologii infekce [7].

#### **6.1.2 Akutní hematoma hlasivek**

Akutní hematoma hlasivek (viz Obr. 6) vzniká jako komplikace zánětu hrtanu a hlasivek v případě, že pacient dostatečně nedodrží hlasový klid a hlasovou hygienu a způsobí jeho dlouhodobější vyřazení z výkonu povolání zpěváka. Mimo hlasového přemáhání u akutní laryngitidy je etiologickým faktorem také překrvení hlasivek v průběhu menstruace a fragilita kapilár v souvislosti se zvýšeným fonačním tlakem. Proto je nutné vyšetřit i krvácivost a srážlivost.

Obr. 6 – hematom hlasivky



Zdroj: <http://ent4students.blogspot.com>

V terapii se lokálně užívá intralaryngeální instalace protizánětlivých, adstringenčních a vazokonstričních roztoků. Celkově se aplikují hemostatika. V případě nedodržování zásad hlasového klidu, může jako komplikace vzniknout organizovaná cysta. Při recidivách může být v místě původního

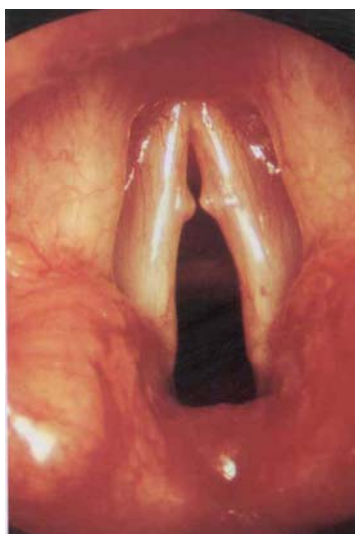
hematomu nalezen polyp, který je nutné operativně odstranit [2].

### 6.1.3 Hypereamia plicae vocalis

Jde o překrvení hlasivek po extrémní hlasové námaze. Hlas je slabý, menšího rozsahu, mezi hlasivkami je přítomno i menší množství hlenu. Napětí hlasivek je sníženo, což může způsobit jejich nedomykavost. Indikuje se opět hlasový klid, intralaryngeální instilace vazokonstričních a protizánětlivých roztoků a celková aplikace vitamínů řady B [2].

### 6.1.4 Nodulus cantatorum

Obr. 7 – Nodulus cantatorum



Zdroj: [29]

Kantorský (zpěvácký) uzlík je organická změna v povrchové sliznici hlasivky, která vzniká při dlouhodobém hlasovém přemáhání nebo dlouhodobé špatné pěvecké technice [8]. Podle [5] vzniká i při zpěvu při nevhodné akustice, na volném prostranství, v místnostech se špatnou klimatizací, dokonce i při změně zpívaného repertoáru či s novým hlasovým pedagogem. Je zobrazen na Obr. 7.

Vznik uzlíku má pravděpodobně mechanický původ. Podle [7] vzniká vadnou souhrou tlaků výdechového proudu a napětí

fonačního svalstva. Často se při chronickém vývoji uzlíku na jedné hlasivce začne vyvíjet uzlíček i na druhé v místě kontaktu.

Jde o nezhoubný novotvar velikosti rýžového zrnka šedavě bílé nebo načervenalé barvy. Jeho lokalizace je typicky na rozhraní přední a střední třetiny délky hlasivky na jejím okraji, kde je místo jejího největšího rozkmitu.

Drobné uzlíky nemusí činit žádné hlasové obtíže, protože může dojít k určité funkční adaptaci na změněné anatomické poměry. Některé uzlíky se projevují předčasnou hlasovou únavou, šelestem na určitém tónu, náznakem chrapotu, objevením se náhlého hlasového zlomu ihned po nasazení tónu, diplofonií nebo také ztrátou schopnosti mesa di voce (to je schopnost bez přerušování volně zesílit do forte a opět plynule zeslabit do piano) [7, 8].

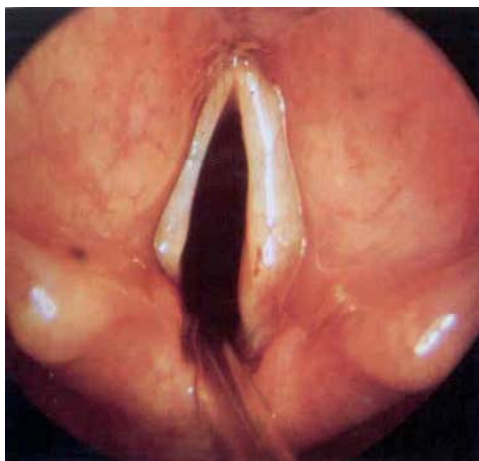
V terapii někdy stačí indikovat absolutní hlasový klid včetně vyřazení mluvy a šepotu zhruba na 3-4 dny. Poté je možné mluvit polohlasem, ale nezpívat. Dojde-li za dobu 3-4 týdnů k jejich zmenšení, lze očekávat úplné vstřebání [5]. Pokud tato léčba nezabírá je možné odstranění uzlíků chirurgickou cestou pomocí laseru. Po operaci je však vždy nutná důkladná hlasová reedukace a rehabilitace v podobě přestavby fonačních stereotypů, nácviku vnímání nových pocitů při tvoření hlasu a změny hlasové techniky [7, 8]. Pro profesionální zpěváky nemusí být tato diagnóza žádnou tragedií. I slavný Enrico Caruso prodělal během svého působení sedmkrát odstraňování uzlíků a jeho hlas nabyl vždy původní kvality [5].

## **6.1.5 Obrny hlasivek**

### **6.1.5.1 Obrna n. laryngeus recurrens**

Pohyblivost hlasivek je řízena zvratným nervem (nervus laryngeus recurrens), který je větví desátého hlavového nervu. Obrna hlasivek může být jednak centrální při poškození mozkové kůry nebo jader X. hlavového nervu a jednak periferní při poškození samotného zvratného nervu [9]. Příčinou může být zánětlivé onemocnění většinou virové etiologie (neuritida), poškození nervu při strumektomii nebo patologické procesy v mediastinu [3].

Obr. 8 – Obrna n. lar. recurrens



Zdroj: [29]

Jednostranná obrna se projevuje nezvučným a únavným hlasem s typickou dyšnou příměsí a diplofonií. Je to způsobeno insuficiencí hlasové štěrbiny a rozdílným napětím hlasivek, které kmitají v odlišné frekvenci a amplitudě. Ventilace nemusí být postižena. Hlasivka je trvale postavena v blízkosti střední čáry, nepohybuje se a nekmitá (viz Obr. 8) [3, 8].

Arytenoidní výběžek je na postižené straně sklopen do nitra, takže hlasivka je uložena níže a zdá se být zkrácena. Později je hlasivka atrofická. V rámci jednostranné kompenzace fonačního uzávěru glottis může vzniknout Reinkeho edém druhostranné hlasivky, který může být příčinou dechových obtíží [2].

Při oboustranné obrně může dojít k úplné afonii, pokud jsou hlasivky v intermediálním postavení (mezi abdukci a addukci). V případě, že jsou v paramediálním nebo mediálním postavení, hlasová funkce je dobrá, ale jsou výrazné dechové obtíže [3].

Léčba závisí na příčině poruchy. Pokud je příčinou poranění nervu, je možno provést časně jeho suturu. U postinfekčních paréz se podávají kortikoidy a vitaminoterapie. Ve většině případů je nutná dlouhodobá reedukace hlasu, která sleduje obnovení funkce nepohyblivé hlasivky a kompenzaci závěru hlasové štěrbiny. Chirurgické řešení (tracheostomie) se uplatní v akutních stavech v případě dušení při oboustranné paréze [2, 3].

#### 6.1.5.2 Obrna muscili interni (obrna musculus vocalis)

Tato porucha, která se vyskytuje častěji u starší populace, se řadí mezi částečné obrny n. laryngeus inferior. Je způsobena zánětlivou obrnou hlasivkového svalu (musculus vocalis). Dosahuje různé závažnosti v závislosti na množství vláken a svalových snopců, které jsou vyřazeny z činnosti. Hlas je zastřený, málo nosný, doba držení tónu je zkrácena. Stroboskopicky zjistíme

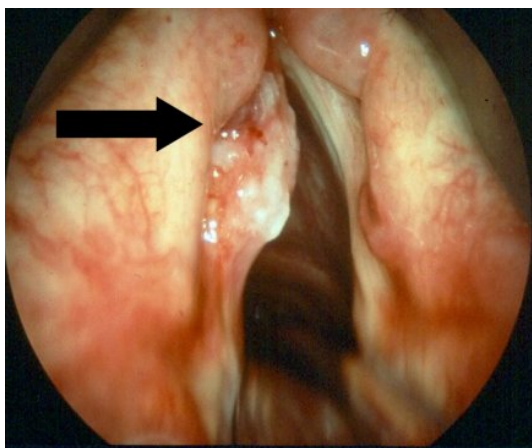


výrazně zvýšené rozkmity hlasivek. Terapie je založená na stejných principech jako terapie obrny n. laryngeus recurrens.

### 6.1.6 Nádorová onemocnění hrtanu

Nádory hrtanu mohou vyvolávat své příznaky jednak podle toho, jestli jsou benigní či maligní, jednak v závislosti na své velikosti a lokalizaci. Z benigních histologických typů nádorů se v hrtanu mohou objevit polypy, papilomy, hemangiomy, adenomy, chondromy, lipomy, mixomy, fibromy, i neurofibromy. Projevují se chrapotem, afonií, drážděním ke kašli, velké útvary mohou způsobovat i dušnost. K jejich diagnostice je nutná laryngoskopie a histologické vyšetření. Léčba je většinou mikrochirurgická [2].

Obr. 9 – Karcinom hlasivky



Zdroj: <http://www.dochazenfield.com>

Ze zhoubných nádorů se v převážné většině vyskytuje dlaždicobuněčný karcinom hrtanu (viz. Obr. 9). Je to nejčastější zhoubný nádor ORL oblasti. Je častější u mužů, ale v poslední době roste jeho incidence i u žen společně se zvyšujícím se počtem žen – kuřáček. Dalšími významnými etiologickými faktory kromě kouření je pití alkoholu a jako prekanceróza chronická laryngitida s dysplazií

epitelu. Karcinomy hrtanu se vyskytují ve třech formách, z nichž nejčastější je forma glottická, která se již v časném stadiu projevuje chrapotem. Forma supraglottická a subglottická se projeví až ve stadiu pokročilého karcinomu.

Léčebné možnosti jsou chirurgická léčba, aktinoterapie, chemoterapie a jejich kombinace. V nejhorších případech se odstraňuje celý hrtan, což způsobí úplnou ztrátu schopnosti tvorby hlasu. Tento stav se řeší vytvořením náhradních hlasových mechanismů jako je jícnový hlas, tracheofaryngeální hlasová píšťel nebo elektrolarynx [8]. Tato varianta je ale s profesí zpěváka neslučitelná.

### 6.1.7 Úrazy hrtanu

Úrazy hrtanu, při kterých mohou vzniknout poruchy hlasu dělíme na vnitřní a vnější. K vnějšímu úrazu může dojít při úderu na hrtan, při škrcení a při pokusu o sebevraždu oběšením. Hlas je potom chraptivý, případně šeptavý. Kromě toho se vyskytují i úrazy ostrými nástroji a střelami. V tomto případě je hlas slabý a temný.

Vnitřní poškození hrtanu mohou vzniknout například popálením chemickými látkami (louhem či kyselinami) nebo vdechnutím horké páry. Samozřejmě také cizí tělesa mohou způsobit závažná poranění. Na hlasivkách vznikají jizevnaté procesy na se snížením jejich elasticity a další komplikace, které ovlivňují tvorbu hlasu v různém rozsahu v závislosti na typu poranění [9, 15].

### 6.1.8 Změny hlasu způsobené hormonálními změnami

O mutaci již bylo pojednáno výše, nyní se zaměříme na hormonální změny, které mohou postihovat dospělého profesionálního zpěváka. Během menstruace dochází k lokálním změnám na hlasivkách. Sliznice je prosáklá a překrvená, někdy jsou patrné ektatické cévky. Nadměrná hlasová zátěž během menstruace může vést ke vzniku hlasivkového hematomu. Během těhotenství dochází ke změnám jen výjimečně [3].

Podání dřívějších preparátů hormonální antikoncepce vedlo k retenci tekutiny v oblasti hlasového ústrojí, což způsobilo zvýšení jejich hmotnosti a poruchu jejich vibrační charakteristiky. Dnešní kombinované přípravky již podobné vedlejší účinky nemají [2].

Podání anabolických preparátů vede u žen k myotropnímu efektu ke zmnožení hlasivkové muskulatury a tím k ireverzibilní virilizaci hlasu – dojde k prohloubení polohy, ztrátě výšek a k zhrubnutí hlasu [3]. I v případě podávání inhalačních kortikosteroidů dochází ke zhoršení kvality hlasu. Nejčastěji jde o chrapot, přeskokování hlasu, afonii, tremor a vyšší či nižší polohu hlasu [2].

Při hypersekreci štítné žlázy je hlas zastřený, bezbarvý a lehce unavitelný, při hyposekreci vede myxedém k atrofii m. vocalis a edematóznímu prosáknutí sliznice hrtanu, hlas je potom drsný a hrubý. Nedostatek hormonů kůry nadledvin vede k celkové slabosti, která postihuje i m. vocalis [3].

Léčba těchto poruch patří do rukou endokrinologa, z foniatrického hlediska lze pouze upravovat hlasovou polohu reedukací.

## **6.2 Funkční poruchy hlasu**

### **6.2.1 Hyperkinetická dysfonie (porucha z přemáhání)**

Hyperkinetická dysfonie hlasových profesionálů vzniká v důsledku nadměrného zatěžování hlasové funkce. Jde o poměrně časté onemocnění. Hlavními etiologickými faktory je hlasová námaha, nadměrné zvyšování intenzity hlasu v hluku (např. ve snaze přezpívat orchestr), aktivní i pasivní nikotinismus, pobyt v prašném prostředí a špatná hlasová technika [2]. V posledním případě jde o špatnou tvorbu hlasu v hrtanu, stahování hrtanu, posun hrtanu vzhůru, zvýšené napětí vnějších hrtanových svalů a nepřiměřený křik [8].

Hlas je zastřený s dyšnou příměsí, brzy unavitelný, někdy je přítomna bolest hrtanu i při mluvení. Další přetěžování by vedlo k chraptivosti a bolestivé a únavné fonaci až k afonii. Při fonaci je patrné napjaté krční svalstvo a zvýšená náplň krčních žil [8, 3]. Laryngostroboskopicky nalézáme zvýšené napětí hlasivek s menší amplitudou kmitů, které se postupně mění ve ztlustění lokalizované ve střední délce hlasivky. To mnohdy přechází k vytvoření hlasového uzlíku (viz. 6.1.4 nodulus cantatorum) [2].

Při nedodržení hlasového klidu a hygieny může docházet ke vzniku komplikací a tím je hematoma, který se bez okamžité léčby dále organizuje v polyp.

V rámci konzervativní léčby je nejdůležitější reedukace hlasu. Dále se využívá vazokonstrikční inhalace a celková edematózní léčba, u žen užívajících antikoncepci enzymoterapie. Ve většině případech je neúspěšná, proto se častěji volí chirurgické řešení za použití laseru [2].

### **6.2.2 Ulcus contagiosus**

Ulcus contagiosus neboli kontaktní vřed může podle [3] vzniknout v místě proc. vocalis po nadměrné hlasové námaze spojené často s emocionálním afektem. V tomto případě dochází k prudkému dotyku processus vocales a ke

vzniku bělošedé exulcerace sliznice s překrveným zánětlivým lemem. Projevuje se škrábáním a pálením v krku, hlas je zastřený, chraptivý a snadno znavitelný. V rámci terapie je indikován hlasový klid a protizánětlivá léčba.

### **6.2.3 Psychogenní dysfonie, afonie**

Psychogenní poruchy hlasu nejsou až tak raritní onemocnění. Nezávisí na věku ani na vzdělání, častější jsou u žen. Vznikají náhle, příčina je v psychice postiženého – může jít o projev hysterie, reakci na silný negativní emoční zážitek, stres [5, 8]. Pacienti obvykle spojují vznik onemocnění s proděláním zánětlivého onemocnění v oblasti horních či dolních dýchacích cest.

Porucha je charakterizována chrapotem připomínající hyperkinetickou dysfonii, kdy je hlas tlačný a sevřený, nebo až naprostou afonií. U psychogenní dystonie laryngoskopicky můžeme vidět svírání ventrikulárních řas i celého vchodu do hrtanu bez patologického nálezu na hlasivkách. Hlasivky kmitají s malou amplitudou nebo jsou k sobě přitlačené a nekmitají. U psychogenní afonie lze při pokusu o fonaci zachytit pohyb hlasivek ke střední čáře, které se pak od sebe rychle vzdálí. Při laryngostroboskopii nekmitají [3].

Během vyšetření je možné vyvolat laryngoskopickým zrcátkem kašel, což potvrdí diagnózu s psychogenní etiologií [2]. Nejlepší léčba je však psychoterapeutická, protože jenom ta se snaží vyřešit i prvotní příčinu nemoci. Hlasová porucha je v tomto případě jenom symptom.

V této souvislosti je třeba zmínit se o tzv. fonastenii. Fonastenie znamená hlasovou slabost. Zpěvák má pocit, že jeho výkon neodpovídá vynaloženému úsilí, má omezený intenzitní i frekvenční rozsah hlasu, je nejistý v intonaci a jeho hlas je rychle unavitelný, ačkoliv jsou mluvní hlas a nález v hrtanu normální. Významnou roli v tomto případě rozhodně hraje psychika, protože tento stav bývá doprovázen úzkostí. Obvykle je přítomno i nadměrné napínání některých svalových skupin hrtanového svalstva. Jde tedy o funkční hlasovou poruchu [5].

### **6.3 Nedomykavost hlasové štěrbin (hlasivek)**

Nedomykavost hlasivek je specifický pojem tradovaný mezi profesionálními zpěváky. Často jsou takto pojmenovávány rozličné poruchy

vznikající na základě různých etiologií. Ve skutečnosti však jde o popisný termín, který vyjadřuje určité nefyziologické postavení hlasivek zjištěné při nepřímé laryngoskopii.

Nedomykavost hlasivek může vzniknout jak na organickém podkladě, tak na podkladě funkčním. Vývoj první organické varianty bývá podmíněn nějakou primární patologií na hlasivce. Akutně vzniká nejčastěji při zánětlivé obrně hlasivek. Dále při zánětech, otoku a při přítomnosti nádorů hrtanu [5].

K akutní funkční nedomykavosti dochází po velkém přetížení hlasu v krátkém časovém úseku, kdežto chronická funkční nedomykavost se vyvíjí plíživě v důsledku nesprávné fonační funkce (špatná pěvecká i dechová technika, zpívání mimo obor a nad možnosti dané hlasovým orgánem) [7].

Na rozdíl od hlasového uzlíku, kdy je napětí hlasivek zvýšené, nacházíme v tomto případě jeho snížení. Postupně dochází k hypotonii až atrofii m. vocalis. Tvar hlasové štěrbině je konkávní nebo bikonkávní. Hlas má charakteristicky dyšnou příměs, je zastřený a zvýšeně unavitelný [2]. V důsledku kompenzace vzniklé nedostatečnosti ve fonačním stereotypu se mohou zafixovat nesprávné fonační návyky a může dojít k daleko horší tvorbě hlasu než odpovídá nálezu na hlasivkách [7].

Léčba je konzervativní v podobě aplikace vitamínu B, nutná je indikace hlasového klidu a hlasová cvičení zaměřena na správnou techniku používání hlasu [2, 7].

## **7 Vyšetření hlasu**

Vyšetření začíná podrobnou anamnézou. Z osobní anamnézy nás zajímá celkový zdravotní stav, výčet předchozích a současných onemocnění pacienta, hlavně prodělaná onemocnění dýchacích cest a hlasového ústrojí, trvání poruch hlasu a jejich léčba. Dále problémy s krčními mandlemi (hypertrofie i stav po tonsilektomii), alergické projevy, poruchy štítné žlázy, poruchy sluchu a výskyt paréz. Ptáme se na charakter a počátky příznaků případné poruchy hlasu, s kterou pacient přichází, na možné prochlazení, zánět dýchacích cest, kašel, výrazné hlasové přepětí a stres. Důležitý je zejména popis obtíží či změn, které pacient pocítuje při pěvecké činnosti.

Nevynecháváme ani rodinnou anamnézu ve smyslu výskytu hlasových poruch a rodinných hlasových návyků. Zajímáme se o životní styl pacienta spojený s rizikovými faktory jako je pohyb v hlučném nebo prašném prostředí, napodobování nesprávných vzorů, aktivity spojené s nadměrnou hlasovou zátěží. Cíleně zjišťujeme nesprávné pacientovi návyky např. návykové odkašlávání, pohrkávání, tvrdé hlasové začátky, velkou intenzitu mluvního hlasu, upovídání, křiklavý způsob mluvy. Důležitá je i sociálně-pracovní anamnéza, farmakologická anamnéza a otázky na abusus alkoholu a kouření [5, 11, 17].

Již během řízeného rozhovoru zahajujeme vyšetření pohledem. Všímáme si charakteru, typu a kvality dýchání. Sledujeme koordinaci výdechu a nádechu, pravidelnost dechu, pohyby hrudníku, ramen a břišní stěny. Dále nás zajímá celkové držení těla a postavení hlavy pacienta. Např. slabost zádového svalstva může sekundárně způsobit povolení břišního a svalstva s následnou poruchou opory hlasu. Stejně tak je důležité sledovat postavení a pohyby hrtanu při fonaci, napětí krčního vnějšího hrtanového svalstva, náplň krčních žil a vtahování jugula. Stejně charakteristiky nás potom zajímají i při zpěvu, v klidu, při dýchání a v různých polohách [8, 17].

Dále vyšetřujeme poslechem zvukové projevy hlasového ústrojí. Mluvní hlas vyšetřujeme už během rozhovoru nebo necháme pacienta něco přečíst. Zpěváka necháme předvést rozezpívání, různé škály, *messa di voce* nebo úryvek lidové písně či árie. Hodnotíme tyto parametry:

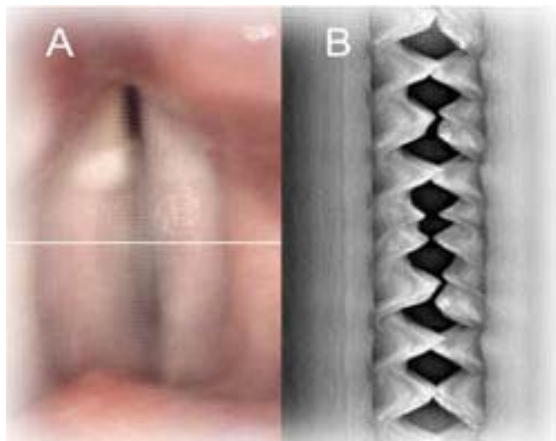
- *Kvalita fonace* se hodnotí sedmistupňovou škálou kvality hlasu. Nulu má normální hlas, šestku potom úplná ztráta hlasu po laryngektomii nebo po traumatu. Můžeme zhodnotit, zda se jedná o hlas jasný, temný, krytý, dyšný, zastřený, drsný, chraptivý, sípavý, pískavý, vyhaslý, tlačný, nosový, patrový, hrdelní, knedlíkový, kovově či plechově zabarvený. Dále si všímáme jestli není přítomno tremolo, zlom nebo selhání hlasu. Je možno i zhodnotit jaký závěr hlasové štěrbinu pacient užívá.
- Určujeme typ *hlasového začátku* jak je uvedeno výše
- *Sílu hlasu* objektivně hodnotíme hlukoměrem, což je využíváno k vyšetření hlasového pole. Subjektivní vyšetření umožňují různé škály.

- *Výška hlasu* se měří ve smyslu průměrné hovorové výšky hlasu tak, že pacienta necháme počítat na jednom libovolném tónu a stanovíme ji buď poslechem tónově nebo pomocnými přístroji v Hz. U altů je průměrná výška většinou na tónu „g“, u mezzosopránů „a“ a u sopránů „c1“. U mužů je to o oktávu níž. Většinou se nachází v dolní hranici rozsahu pacienta, zhruba kvintu nad nejnižším tónem, který je pacient schopen vyprodukovat.
- *Hlasový rozsah* stanovujeme pomocí nějakého klávesového nástroje. Vycházíme ze základní průměrné hlasové výšky. Současně vyšetřujeme i místa přechodů *hlasových rejstříků*. Podle výšky přechodu z hrudního do středního a ze středního do hlavového rejstříku v kombinaci s určením průměrné hlasové výšky také určujeme *druh hlasu*.
- *Vyšetření rezonance* nám pomůže odhalit možné patologické procesy v rezonančních prostorech. Všímáme si otevřené i uzavřené huhňavosti, u kterých vzniká tlak na hlasivkovou šterbinu a následně mohou vést k funkční nedomykavosti hlasivek.

Kromě mluvního a zpěvního hlasu posuzujeme poslechem i charakter šepotu, kašle a chrapotu. Chrapot hrubý, vlhký a těžký je příznakem změny hmoty a nepravidelného kmitání hlasivek, naopak chrapot dyšný a ostrý vzniká při nedomykavosti hlasivek [11, 17].

Neopomenutelnou fází vyšetření je také klasické ORL vyšetření. Vyšetřujeme stav uší, nosu, hltanu, dutiny ústní, závěru patrohltanového, stav sliznic a hrtan v přímé či nepřímé laryngoskopii. Dalším možným vyšetřením je laryngostroboskopie, kdy pozorujeme hlasivky, jakoby se pohybovaly velmi pomalu [8, 17]. To je umožněno přerušovaným tokem světla blízkému frekvenci kmitu hlasivek. Získáme tak informace o pohyblivosti a vzhledu tkání hrtanu, o kvalitě kmitů hlasivek při fonaci (jejich pravidelnost, tvar uzávěru glottis).

Obr. 10 – Záznam z videokymografie



Zdroj: [http://www.cymo.nl/img/2156\\_03.jpg](http://www.cymo.nl/img/2156_03.jpg)

Další metodou je dnes videokymografie, která podrobně odhaluje skutečnou dynamiku hlasivek při fonaci. Výhodné je její využití při vyšetřování nepravidelných kmitů hlasivek např. u chraptivostí, kdy stroboskopické metody selhávají [18]. Záznam z videokymografie je zobrazen na Obr. 10.

Mezi další přístrojová vyšetření patří určení hlasového pole (uvedeno výše), pneumografie a spektrální analýza hlasu. Pneumografické vyšetření je založeno na registraci pohybů hrudní a břišní stěny během dýchání a fonace a to nám umožňuje zhodnotit typ dýchání a hlasovou techniku. Spektrální analýzou posuzujeme jednotlivé frekvenční a intenzitní součásti hrtanu. Vypovídá o energetické náročnosti tvorby hlasu a jeho modulace a o frekvenčních komponentách hlasu (tj. hrtanový hlas, vyšší harmonické tóny, formanty, příměš šumu). Mimo to využitím aktivní zpětné vazby umožňuje korekci některých funkčních poruch hlasu [3, 8].

Jako další moderní kombinované metody k objektivnímu posuzování kvality hlasu je možno uvést metodu DSI (dysfonia severity index), která objektivně posuzuje stupeň chraptivosti. Je založená na zjednodušené modifikaci multidimenzionální analýzy hlasu. Dále akustickou analýzu hlasu VOSPECTOR vhodnou pro diferenciální diagnostiku dyšnosti, která na základě vypočítaného parametru GNE (glottal to noise excitation ratio) rozhodne, zda slyšený zvuk pochází z vibrací hlasivek nebo turbulence nad nimi [22].

## 8 Prevence hlasových poruch

Prevence (z latinského *praevenire* - předcházet) znamená soustavu opatření, která mají předcházet nějakému nežádoucímu jevu – v tomto případě různým poškozením a onemocněním, a tím také předcházet i trvalým následkům.



Proto by právě prevence měla být základní linií našeho zdravotnictví a měla by se stát dominující složkou lékařské vědy a praxe [4]. Z logiky věci přeci vyplývá, že je výhodnější všemi prostředky zabránit vzniku postižení než toto postižení následně léčit.

Primární prevence se týká celého daného populačního souboru. Zkoumá předpoklady, podmínky a příčiny jevů, jimž se má bránit, a hledá způsoby, jak jim předcházet. Má zabránit vzniku vady či poškození. V prevenci hlasových poruch tuto kategorii zastupují pečlivá screeningová preventivní vyšetření hlasových profesionálů a dodržování hlasové hygieny. Ta zahrnuje vyhýbání se nežádoucím vnějším podmínkám životního i pracovního prostředí, správnou životosprávu a správnou techniku mluvního i zpěvního hlasu, která souvisí zvláště v dětství s působením dobrých mluvních vzorů a vytvářením akustické zpětné vazby.

Sekundární prevence se zaměřuje na zastavení, vyléčení a zabránění opakování již vzniklého patologického procesu. Jde o tzv. léčebně preventivní péči. Zahrnuje záchyt, diagnostiku a léčbu jednak organických chorob, jednak všech chybných hlasových stereotypů. Dále cvičení správné tvorby hlasu a opět hlasovou hygienu.

Terciární prevencí rozumíme rehabilitační léčbu. Snahou je odstranit nebo alespoň minimalizovat neovladnuté následky již vzniklého poškození. Zahrnuje např. šetrné chirurgické odstranění organických změn hlasového ústrojí, na které nutně navazuje dlouhodobá reedukace hlasu. Ta je nutná i v případě funkčních poruch, kdy je zaměřena na potlačení nevhodných a tvoření nových správných mechanických stereotypů při tvorbě hlasu. V obou případech je i zde nutné důsledné dodržování hlasové hygieny [2, 4, 8,].

Je nutno podotknout, že profesionálnímu zpěvu se i přes přítomnost určitého talentu nemůže věnovat každý. Hlasové povolání vyžaduje mimo celkovou tělesnou způsobilost i výborný stav hlasového a sluchového ústrojí. Proto by měl být každý, kdo se chce tomuto povolání věnovat, nejprve vyšetřen foniatrem. V opačném případě se mohou nedostatky projevit až později během studia či kariéry a znemožnit tak hlasovému profesionálovi další realizaci v tomto oboru [9].

## 8.1 Hlasová hygiena

Jak vyplývá z výše uvedeného, je hlasová hygiena základním prostředkem prevence hlasových poruch na všech úrovních. Proto by měl být každý hlasový profesionál ve vlastním zájmu nejenom o jejích aspektech informován, ale především by se měl zásadami hlasové hygieny důsledně řídit. Nejlépe je začít budovat návyky hlasové hygieny už od ranného dětství nebo alespoň v době, kdy je hlas ještě v pořádku. V dalším textu budou v rámci hlasové hygieny rozvedeny aspekty zdravé životosprávy včetně psychické, vhodné vnější podmínky pracovního a životního prostředí a správná tvorba vlastního hlasu.

### 8.1.1 Zdravá životospráva

Zdravý hlas nepředpokládá jenom zdravé, funkční a odolné hlasotvorné ústrojí, ale i zdraví celého organismu - *vox sana in corpore sano*. Základem je tedy všestranná péče o zdraví a zdravý životní styl. Mimo to je potom specificky důležité vyvarovat se poškození sliznic celého pneumo-fono-rezonančního ústrojí ve smyslu předcházení infekcí horních cest dýchacích.

Základem zdravé životosprávy je vytvoření si *vyváženého denního režimu*, v kterém je vyhrazeno dostatek prostoru pro aktivní i pasivní odpočinek. Je všeobecně známo, že denní cyklus člověka má svou křivku výkonnosti, která je individuální a mění se s časem. Proto je vhodné cvičení zpěvu a ostatní denní aktivity tomuto podřídít. Naprosto nevhodná je zátěž postupující až do únavy, čemuž se někdy profesionální zpěvák nevyhne. Je třeba navodit si vhodnou relaxaci takový psychický a fyzický stav, kterým únavu minimalizujeme. Kromě relaxace ve smyslu odpočinku se doporučují pravidelná denní cvičení a sporty dle individuálních dispozic a klimatických poměrů. Nehledě na to, že sport je nejen prospěšný pro celkovou odolnost a výkonnost, ale i pro celý nervový systém a psychiku [4, 5, 7].

Bezesporu důležité je vyhradit si dostatek času pro *zdravý noční spánek*. Jeho délka je pro každého individuální a liší se v průběhu života. Všeobecně se za průměr považuje 7 až 8,5 hodin spánku. Doporučuje se usínat každý den ve stejnou dobu, alespoň 6hod před spaním nepít čaj, kávu a energetické nápoje, 3-4 hod před spaním zařadit poslední jídlo a po večeri jít na krátkou procházku. Před

ulehnutím se nedoporučuje pít alkohol, kouřit ani řešit důležitá témata. Místnost by měla být vytopena na 18-20 stupňů, neměla být hlučná a příliš osvětlená a měla by být využívána výhradně ke spánku a pohlavnímu životu. V souvislosti s tím je nutno podotknout, že by profesionální zpěvák neměl spát krátce před vystoupením. Spánkem totiž dojde k útlumu látkové výměny ve svalech a pak je třeba znovu se rozezpívat [7, 23].

Pro zpěváka je důležitá *vyvážená strava* a *dostatečný pitný režim*. Výdej energie při pěveckém vystoupení daný zvýšenou činností dechového a hlasového ústrojí je stejný jako u těžce pracující osoby. Vyžaduje proto příjem potravy obsahující přiměřenou kalorickou hodnotu a dostatek živin ve správném poměru. Dieta by měla obsahovat hodně mléčných výrobků, obilovin, ovoce a zeleniny s obsahem vitamínů A, C, E a B12, které zajišťují odolnost sliznic. Zvláštní postavení má vitamín B6, který je pro hlasové profesionály užitečný k odstranění svalové únavnosti hlasového ústrojí, také nedostatečnosti svěračů a napínačů, která se může projevit sníženým napětím hlasivek [7, 4, 22].

Rozhodně není správné drastické hubnutí ani přejídání, zvláště před vystoupením. Zpívání se doporučuje až 2-3 hodiny po větším jídle. Nedoporučují se ostrá jídla, protože mohou přispívat ke vzniku gastroezofageálního refluxu. Pronikající žaludeční kyselina potom vyvolává zánětlivé příznaky v oblasti nitra hrtanu a hlasivek.

Co se týče nápojů, denně by měl každý vypít 2-3l tekutin (nejlépe vodu či vlažný slabý čaj), a to hlavně mezi hlavními jídly. Během zpívání a bezprostředně po něm, kdy je hlasové ústrojí více prokrveno, není vhodné požívat chlazené nápoje. Může vzniknout chraptivost až ztráta hlasu - spastická afonie (to platí i pro chladná jídla včetně zmrzliny). Na druhou stranu horké nápoje zase vysušují sliznici hrtanu a hlasivek [2, 7, 4, 22].

Zdravý životní styl vyžaduje i vyhýbání se *alkoholu, kávě a dalším kofeinovým nápojům*. Kromě ovlivnění nervové soustavy zvyšují i diurézu, vzniklá ztráta tělesné vody se potom projeví i na hlasivkách. Rozhodně není vhodné využívat alkohol jako doping nebo k odstranění trémy před vystoupením. Hrozí návyk a také vlivem ztráty sebekontroly a koncentrace při pěveckém výkonu může dojít ke změnám fonačních stereotypů, které se těžko odstraňují.

Mimo to alkohol značně dráždí sliznice a nepříznivě ovlivňuje pocity v rezonančních prostorách. S tím souvisí i užívání ústních vod a kloktadel na bázi alkoholu, kterým je třeba se vyhnout [7, 4, 22].

*Kouření* je kapitola sama pro sebe. I z hlediska celkového zdraví je tento nesmyslný zlozvyk rizikovým faktorem mnoha chorob. Nikotin přispívá zejména ke vzniku aterosklerotických vaskulárních nemocí a přispívá k rozvoji diabetu 2. typu u nemocných s metabolickým syndromem a inzulínovou rezistencí. Způsobuje často poruchy metabolismu lipidů, endotelovou dysfunkci, vyšší sympatickou nervovou aktivitu, vyšší hladiny fibrinogenu a další projevy potvrzující sklon ke zvýšené koagulaci a snížené fibrinolýze. Cigaretový kouř přímo působí na sliznice, dráždí je a způsobuje jejich zbytnění se sklonem k rakovinnému bujení (jde zvláště o tumory hrtanu, průdušek a plic). Ovšem i nezhoubné zbytnění sliznice hlasivek a jejich chronické překrvení silně narušují jejich jemnou funkci. Navíc u vyšších hlasů vede kouření k nápadnému zhrubění a zdrsnění hlasu. Proto by dle mého názoru mělo být kouření pro profesionální zpěváky doslova kontraindikováno a to nejen aktivní, ale i pasivní [7, 4, 21].

Dále je třeba vyhnout se *abusu drog a některých léků*. Zejména steroidní hormony a léky ovlivňující štítnou žlázu mají přímý vliv na konstituci hlasivek, čímž způsobují změny hlasu. Nesmíme zapomenout na to, že celá řada léků má i své vedlejší účinky, které jsou zaměřeny i na sliznici dýchacích cest většinou ve smyslu jejího vysušování. Jde např. o různé léky působící přes CNS (ataraktika, sedativa, anxiolytika), různé nosní kapky, kloktadla obsahující mentol a formalín, některá antibiotika a spazmolytika [7].

Základem předcházení infekčních onemocnění horních cest dýchacích je právě správná životospráva, která jednoznačně souvisí s udržováním dobrého stavu imunity pomocí zásad uvedených výše. Většina publikací zmiňuje i důležitost otužování při přechodu léta v podzim a vhodného oblékání. Jednoduše řečeno stačí mít podle staré vojenské zásady hlavu v teple a nohy v suchu a vyvarovat se tak prostydnutí a promáčení. Doporučuje se dýchat nosem a nezdržovat se v suchém, přehřátém a prašném ovzduší. Pokud se objeví první příznaky nemoci, je vhodné navštívit lékaře specialistu a dále se řídit jeho pokyny [4, 9, 7]. Zásadní je nezpívat při onemocnění horních dýchacích cest. Pokud se

kašle, tak jemně a klidně [22]. V opačném případě to může vést k různým poškozením hlasivek a zafixování si zlovyků uvedených dále.

S tepelnou vhodností oblékání souvisí i vhodnost jeho funkčnosti. Pro zpěváka by nemělo být pravidlem nosit těsné límce a upnuté kravaty. Dochází tak ke zvýšenému překrvení hrtanu ze zvýšené náplně krčních žil. Stejně tak oblékání korzetů a těsných opasků znemožňuje správné přirozené dýchání, které je při zpěvu esenciálně důležité.

Naprosto nezbytnou součástí správné životosprávy je i udržování psychické vyrovnanosti. V životě je potřeba předcházet zbytečné nervozitě, rozčilení a stresu, které mohou vést k celé řadě zdravotních problémů. Mimo jiné ovlivňují i specificky hlasotvorné ústrojí a projev profesionálního zpěváka. Pomocnou radou pro vyvarování se těmto situacím je např. nemluvit v případech, kdy jsme rozzlobeni, aby se zbytečně nezvyšovalo napětí a intenzita hlasu a nedocházelo tak k překrvení hlasivek. Během hovoru je lepší sedět, protože mluvení ve stoje často vede k napjatému a urgentnímu sdělení [7, 22].

Během vystoupení je stěžejní vypořádat se s trémou. Tréma je komplex fyzických příznaků, které mají původ v labilitě nervového systému. Při převaze sympatiku dochází k tachykardii, zvyšuje se střevní peristaltika, zkracuje se dýchání a zvyšuje se napětí svalstva hrtanu. Hrtan stoupá vzhůru, zmenšují se rezonanční prostory a rozvrací se dechová opora. Hlas je rozechvělý, sevřený a nepřesný. Příčiny jsou mnohé od různých fobií až k přílišné sebekritičnosti. Těžké stavy trémy mohou vést dokonce k psychogenním poruchám hlasu [7].

Jak se s takovou trémou vypořádat? Podle [7] je důležité získat pocit jistoty, který je dán správnou pěveckou technikou a dostatečným zvládnutím intonační, rytmické a textové stránky zpívaného partu. Martienssenová – Lohmannová radí: „Nemysli na své malé Já, nemysli ani na dojem, jakým zapůsobíš na své publikum, co se ti podaří nebo nepodaří – mysli jen a jen na úkol, který ti ukládá dílo a skladatel!“ [25] Z vlastní zkušenosti mohu pro akutní zvládnutí stresové reakce doporučit udělat si krátké relaxační dechové cvičení po vzoru východních filozofií, které upraví dech a napětí nejenom hrtanového svalstva.

Emoce jsou nejdůležitější přísadou technicky dokonalého zpěvu a pravý umělec musí umět city spíše využívat a udržet je na uzdě. Pokud prožívá veškeré emoce svého pěveckého vyjádření příliš, dochází k fyziologickým neurovegetativním přeměnám s následnými projevy duševní únavy až vyčerpanosti. Podle Joan Sutherland operu nedozpíváte, pokud se do role vžijete a necháte se citem unášet [11, 22, 7].

## **8.2 Vnější podmínky pracovního a životního prostředí**

Nepříznivé vlivy prostředí, kde žijeme a pracujeme, mohou negativně působit na hlasové ústrojí a způsobovat tak vznik hlasových poruch. Hlas přestává být čistý, je chraptavý a objevují se nepříjemné šelesty. Zakouřené a prašné prostředí či náhlé změny teploty působí dráždivě přímo na hlasivky, na nichž při současném přemáhání hlasu dochází k vývoji chorobných změn. Především smog, různé chemické výpary a exhalace zvyšují hlenovou sekreci v hrtanu, což vyvolává kašel. To může vést dokonce k vývoji hematomu na hlasivkách

Samotné podnebí oblasti, kde zpěvák koncertuje, ovlivňuje organismus a hlasové ústrojí. Možná není náhoda, že se v Itálii vychovávají přirozené vysoké tenory a v Rusku tmavé a hluboké fundamentální basy. Je známo, že profesionální zpěváci často mění místa své působnosti, někdy i s rozdílnými klimatickými podmínkami. Adaptace potom může být složitá a může přinést sklon k různým hlasovým indispozicím. To je však velice individuální a závisí to i na trénovanosti a technické hlasové připravenosti zpěváka.

Co se týče bydlení, doporučuje se obývat místnosti s určitým slunečním svitem, bez vlhkých zdí, teplota vzduchu se doporučuje kolem 15 – 20°C. Vlhkost vzduchu by se měla pohybovat mezi třiceti a padesáti procenty. V prevenci před vysušováním hlasivek se doporučuje vyvarovat se používání klimatizace v místnostech i v autech.

Prostředí, kde zpěvák cvičí a koncertuje, by mělo být esteticky vyvážené. Místnost by měla být dobře vyvětraná, nepřetopená, vhodná z hlediska akustiky. V nevětraných místnostech se špatnou akustikou se hlas velmi rychle unaví, vzniká dráždivý kašel a nepříjemné pocity v oblasti hrtanu. Při dlouhodobém

přemáhání hlasu v takovýchto podmínkách nezdědka vznikají organické změny na hlasivkách. K podobnému jevu dochází i v hlučném prostředí [4, 22, 24, 26].

### 8.3 Správná tvorba hlasu

Rozvoj zdravého hlasu a hlasové techniky by měl začínat již v ranném dětství. Současně s postupným rozvíjením intelektu a vývojem řeči si dítě osvojuje určité fonační stereotypy. Opakováním slyšených podnětů si formuje a následně fixuje posazení hlasu, sílu hlasu i způsob artikulace hlásek. Vzniklé chybné hlasové stereotypy se v pozdějším věku těžko odstraňují z důvodu poněkud omezené plasticity mozku v dospělosti.

V průběhu výchovy dítěte v dospělého a zdravým hlasem vybaveného profesionálního zpěváka může dojít k mnoha takto těžko odstranitelným chybám, které mohou způsobit i různé organické i funkční poruchy. Kromě přehnaných hlasových projevů dítěte při hrách a špatného příkladu tvoření hlasu autoritami je častou příčinou poškození hlasu neuvážené zpívání ve sboru, kdy je omezena sluchová kontrola hlasové produkce. Dítě potom hlas přepíná, aniž by si uvědomovalo únavu a odměřuje špatně vdech i výdech. Důležitý je i výběr písní podle individuální fyziologie a věku [7, 10, 11].

V období mutace je třeba dopřát hlasovému ústrojí dostatek klidu, aby se hlas mohl přirozeně posadit. Podle [10] se u chlapců v předmutačním období dovoluje cvičení zpěvu jen v hlubších polohách. Jakmile se ovšem objeví známky mutační fáze, mělo by se ihned s cvičením zpěvu přestat. U dívek se mají dočasně vynechat hlasová cvičení v období první menstruace.

Dále se budeme zabývat tím, co je důležité pro správnou tvorbu hlasu v dospělosti. Hlas zpěvní je velmi ovlivněn také způsobem mluvení, proto je správná technika tvoření hlasu zásadní nejenom pro tvorbu hlasu zpěvního, ale i mluvního. Oba tyto hlasy jsou postaveny na stejném základu, hlasová výchova zpěvu je proto i tou nejosvědčenější metodou pro výchovu správného hlasového projevu mluvního. Základním parametrem obou hlasů je to, že musí odpovídat anatomickým poměrům hlasového ústrojí jedince, tzn. že musí znít přirozeně [5].

Začněme tedy technikou tvorby hlasu mluvního, jehož správná poloha je při dolním okraji hlasového rozsahu hlasu zpěvního. Neměl by být příliš silný, ani

příliš vysoký, ale hlavně jasný se zřetelnou výslovností a posazením na dechu. Je důležité naučit se při mluvení užívat více rtů a jazyka než hrtanu. Jak již bylo uvedeno výše, hlas se má užívat v mezích daných jeho anatomickými a fyziologickými možnostmi. Snahou by mělo být vyhnout se jeho přetěžování a přepínání, mluvit jen nezbytně dlouhou dobu, nezvyšovat zbytečně hlas, účelně vřazovat přestávky během projevu, nemluvit v hluku a přílišném chladu a eliminovat různé zlozvyky při tvorbě hlasu. [22, 10]. Nedoporučuje se přílišný šepot, který hrtan rozhodně nešetří, naopak ho namáhá a dráždí více než normální hlas.

Nepříjemným zlozvykem, který dokáže napáchat škody, je takzvané návykové pokašlávání. Jde o prudký výdech o krátkém a nárazovém sevření hlasivkové štěrbině ve snaze odstranit hlen ulpívající na hlasivkách při zánětu hrtanu, který způsobuje pocit cizího tělesa v hrtanu. Po odkašlání se přechodně hlas vyjasní a zlepší se jeho zvučnost, což vede nemocného k častějšímu opakování tohoto jevu. To vede jednak ke zvýšení únavy hlasivek, jednak k mikrotraumatům hlasivek a k jejich osušování. Dochází k překrvení, vzniku trhlinek a slizničních odřenin, což opět podmiňuje pocit cizího tělesa v hrtanu, další pokašlávání a jeho fixaci. U některých lidí proto i po vymizení zánětu tento stereotyp přetrvává a stále zraňuje hlasivky.

Dalším jevem, kterému je třeba se vyhybat v mluvním i zpěvním hlase, je tvrdý hlasový začátek. Je podmíněn afektivním přízvukováním hlasu. V hovorové řeči se projevuje na spojkách, citoslovcích, slovech ohraničených samohláskami a ve slovech začínajících G a H. Zvuk se tvoří v souvislosti s pevnějším sevřením závěru hlasivek. Tvrdé hlasové začátky se opět mohou fixovat a to po zánětu hrtanu s ochabnutím hlasivkového uzávěru s mírnou nedomykavostí, kdy to nemocný kompenzuje zvýšením úsilím při tvorbě hlasu [11].

Nyní se budeme věnovat specifikům přirozeného zpěvu a to od samého základu. Technicky dobrý správný hlas, který nejlépe odpovídá fyziologii, musí být zbaven všech přehnaných napětí a hypertonií celého pneumo-fono-rezonančního systému. Proto je důležité dosáhnout relaxace svalstva obličej, ramen i krku a udržovat správný postoj celého těla. Starovlašská pěvecká škola doporučovala postoj, kdy váha těla spočívala na levé noze, zatímco pravá noha



byla předsunuta mírně dopředu. To je ovšem v rozporu s představou přirozeného postoje, kdy pružná uvolněnost prochází celým tělem a nedochází k zbytečné aktivaci různých svalových skupin. Pokud je třeba držet noty, pak co nejdále a nejpřirozeněji od těla. Při čtení není vhodné ohýbat hlavu. To blokuje krční svalstvo a zamezuje volné průchodnosti hrtanu [5,12, 20].

Relaxace svalů se dá dosáhnout pomocí různých cviků. Ze své zkušenosti mohu doporučit pokoušet se tvořit tón v předklonu, kdy horní část těla bezvládně visí dolů, zafixovat si ten přirozený pocit relaxace a volného hrtanu a následně se ho pokusit najít i v normálním postavení. Dlouhodobější hlasité mluvení a zpívání při špatně relaxovaných svalech pneumo-fono-rezonančního ústrojí může způsobit problémy ve smyslu fixace špatného stereotypu. K tomu může například přispívat i způsob telefonování, pokud v průběhu hovoru držíme telefon mezi hlavou a ramenem [5, 12, 20].

Nejdůležitější základnou pro přirozený zpěv je správné dýchání. Je nutné se naučit zvládat regulaci dechu a připravit mu vhodnou formu, ve které proudí [16]. Ideální je využití typu dýchání, který umožní správné posazení hlasu včetně dechové opory, nácvik univerzální hlasové techniky a zároveň utuží hlasový orgán tak, aby byl vytrvalým a odolným únavě i profesionálním chorobám [12]. Takovou charakteristiku nejlépe splňuje dýchání břišní nebo-li diafragmatické. Při nádechu zůstávají ramena v klidu, nádech před dlouhou frází je neslyšný a intenzivní a je vedený nosem, zatímco přídech v jejím průběhu ústy. Následuje krátké zadržení dechu, kdy je snahou držet bránici v nádechové poloze (maximálně dole). Výdech při zpěvu musí být regulovaný, konstantně zadržovaný a pravidelný [5]. O hlasové opoře bylo pojednáno výše.

Správný zdravý zpěvní hlas má být klidný, správně posazený, přiměřeně kulatý, vedený volně a s pocitem rezonance celého těla, schopný potřebného rozsahu a vhodné intenzity, bez tremola a bez velkého přehnaného vibráta. Důležitým požadavkem je rovněž srozumitelnost zpívaného slova (přesná výslovnost) a rejstříková vyrovnanost, při které jsou přechody neznatelné a hlas zní jednoduše v celém rozsahu [7, 11]. Toho všeho je nutno dosahovat vědomě v rámci vlastní sebekontroly a sebereflexe.

Důležité je správné posazení hlasu takzvaně „do masky“, které mu dává specifický kovový lesk. Je charakteristické využitím propojení hrudní a hlavové rezonance. Toho lze dosáhnout intenzivním pocitem rezonance v hlavě a v obličejových dutinách a současným otvíráním hrdla s pocitem lehkého nazývnutí a vyklenutí měkkého patra. Dostatečné nazývnutí také zajistí volné hrdlo a tón se proto tvoří čistě, bez nárazu a tlaku. Takto posazený hlas umožňuje nejen nosnost a plnost tónu, ale i schopnost silové a barevné modulace, aniž by došlo ke ztrátě jeho výšky [11, 12].

I při zpěvu je nutné trvale začínat z měkkého hlasového začátku. Pokud je využito tvrdých začátků k dramatizaci projevu, je potom třeba hlas rehabilitovat znovu k měkkému nasazení [7]. Podle [10] hlas zpočátku nasazujeme měkce v tichých tónech, které nesmějí znít dyšně. Pak postupně hlas zesilujeme a snažíme se ovládnout tzv. *messa di voce* (střídavé postupné zesilování a zeslabování téhož tónu při přesné intonaci), čímž vytrénujeme regulaci výdechu a svalového napětí hlasivek. Začínáme ve střední hlasové poloze daného hlasu. Postupně zkoušíme tóny vyšší, potom teprve ty nižší [16, 5]. Jednotlivé tóny neopustíme, dokud nejsou správně posazené, jasné a zřetelné.

Následně můžeme přistoupit ke cvičení škál (stupnic) na různé vokály, později propojené pomocí konsonant (pro začátek nejlépe J), což pomůže k vědomému využití rezonance a získání vyrovnanosti a plynulosti hlasu. Mimo to je cvičení takovýchto zvláště pomalých škál výborným preventivním prostředkem proti veškeré hlasové námaze v rámci hlasové gymnastiky [16].

Teprve až se podaří osvojit si zautomatizovanou součinnost dechu, rezonance a všech částí hlasového ústrojí ve spojení s ucelením rejstříků a hlasovou čistotou a nosností ve všech polohách daného hlasu, je možné začít cvičit různé nadstavbové hlasové ozdoby a později samotné árie ve spojení s dramatickým přednesem.

V souvislosti s hlasovou hygienou je také nutné zmínit se o rozezpívání a samotném cvičení hlasu. Jejich potřebná délka a frekvence se individuálně liší a je různými autory uváděna různě. Většina z nich se shoduje v názoru, že se má zpěvní hlas cvičit tak dlouho, dokud to jde bez únavy a je možné se na cvičení soustředit. Dle [28] mají být 2/3 doby věnovány hlavové funkci a jen 1/3 cvikům

v plné rezonanci. Po vypjatém dramatickém vystoupení je opět vhodné věnovat aspoň 15min rehabilitaci hlavové funkce a obnovit automatiku tvořeného tónu. Podle [16] je nutné po každém cviku odpočívat, po velkých stupnicích dokonce až 10min.

Nejhorší je začít zpívat brzo ráno naplno v nejvypjatějších výškách. Nejlépe zní hlas odpoledne a večer. Všeobecně se uznává pravidlo, že se má zpěv vynechat jeden den v týdnu a jeden měsíc v roce. Pro mladé zpěváky není vhodné začít brzo zpívat velké role, dokud není hlas zralý. Podle [16] by dívky do 24 let neměly zpívat subretní role, do 28 role mladodramatické a role dramatické dokonce až do 35 let. I Caruso se učil zpívat 8 let, než poprvé veřejně vystoupil.

## II EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

### 1 Realizace dotazníkového šetření

Pro realizaci dotazníkového šetření a sběru dat byl použit dotazník v tištěné i elektronické formě (umístěné na internetové adrese [www.x-design.cz/dotaznik](http://www.x-design.cz/dotaznik)). Kompletní dotazník je uveden v příloze (viz. Příloha 1). Osloveni byli profesionální zpěváci obou pohlaví, všech věkových kategorií. Z velké části byli respondenty stávající i hostující zpěváci Divadla F.X.Šaldy v Liberci, Národního divadla v Praze, dále absolventi AMU v Praze a Pražské konzervatoře. Celkem bylo rozdáno 150 dotazníků, z nichž bylo kompletně vyplněno jen 50. V porovnání s celkovým počtem aktivních profesionálních zpěváků je však dle mého názoru tento vzorek z hlediska kvantity i kvality dostatečný.

Dotazník obsahuje celkem 33 otázek, které jsou rozděleny do několika základních skupin:

- Otázky související s demografickými údaji – 1, 2, 3, 4.
- Otázky specifikující zařazení zpěváka z hlediska hlasových a profesionálních charakteristik – 6, 7, 8, 9, 10.
- Otázky týkající se dodržování hlasové hygieny v užším slova smyslu – 11, 12, 16.
- Otázky popisující zdravotní profil zpěváka s ohledem na možné poruchy hlasu – 17, 18, 19, 31, 26.
- Otázky zaměřené na životní styl zpěváka – 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27.
- Otázky zaměřené na vnější podmínky prostředí – 28, 29.
- Otázky vyjadřující vysvětlované faktory Y (závislé proměnné v logistické regresi) – 5, 13, 14, 15, 30.
- Bonusové otázky orientované na vlastní názor a metodiku zlepšení hlasu s aktivní tvorbou odpovědi – 32, 33.

## 2 Statistické vyhodnocení dat

Data získaná pomocí dotazníků byla statisticky vyhodnocena pomocí programu vytvořeného v systému MATLAB (viz. příloha č. 2). Nejdříve byl pro každou otázku vypočítán index diverzity (Giniho index míry koncentrace nebo variace), který je definován jako

$$D = 1 - \sum_{i=1}^I \pi_i^2 = \sum_{i=1}^I \pi_i \left( 1 - \pi_i \right)$$

kde  $\pi_i$  je odhad pravděpodobností odpovědi v  $i$ -té kategorii z celkového počtu  $I$  možných kategorií. Udává s jakou pravděpodobností budou dvě náhodně vybrané odpovědi v různých kategoriích [19]. Tento index je nulový, pokud jsou všechny odpovědi pouze v jedné kategorii. Index  $D$  dosahuje maxima pro případ, kdy jsou odpovědi rovnoměrně rozděleny ve všech kategoriích. Dále byl pro určení míry diverzity vypočítán informační index  $H$  (entropie). Ten je definován jako

$$H = - \sum_{i=1}^I \pi_i \log \left( \pi_i \right)$$

Index  $H$  má stejné limitní chování jako index  $D$ . Výsledné hodnoty těchto indexů jsou pro všechny otázky uvedeny v tabulce č. 2. Čím jsou jejich hodnoty vyšší, tím se od sebe jednotlivé odpovědi více liší.

Tab. 2 - Míry diverzity

Otázka	GINI	ENTROPIE
pohlaví	0.4648	0.6575
věková kategorie	0.7072	1.2981
dosažené vzdělání v oblasti zpěvu	0.7105	1.2985
způsob získání informací o zásadách hlasové hygieny	0.5289	1.0052
chování se dle zásad hlasové hygieny	0.6289	1.0863
typ hlasu	0.7697	1.6087
délka zpívání na profesionální úrovni	0.2499	0.4687

podíl sól	0.6522	1.0775
frekvence vystoupení	0.6447	1.0665
celková délka zkoušení během týdne	0.6364	1.0511
Dodržování hlasového klidu po námaze	0.5814	0.9795
délka rozezpívání těsně před výkonem	0.5394	0.8469
ztráta hlasu	0.6089	1.0003
organická porucha hlasu	0.1499	0.2827
funkční porucha hlasu	0.3065	0.5410
frekvence návštěv preventivních prohlídek u foniatra	0.5698	0.9173
Frekvence onemocnění dýchacích cest	0.3865	0.6670
alergie	0.4831	0.6762
pocity pálení žáhy	0.2732	0.4450
kouření	0.3482	0.5325
užívání kofeinových nápojů	0.6693	1.0792
užívání alkoholických nápojů	0.6327	1.0182
denní příjem tekutin	0.5031	0.7982
frekvence požívání ostrých jídel	0.5031	0.8557
frekvence sportování	0.5481	0.9317
intenzita námahy při sportu	0.4665	0.8108
délka nočního spánku	0.3682	0.6641
užívání diuretik, antihypertenziv	0.1150	0.2303
Užívání antihistaminik, antiastmatik	0.1499	0.2827
užívání hormonálních preparátů	0.2149	0.3718
podíl stresu v životě	0.5389	0.9263
frekvence výskytu v prašném a zakouřeném prostředí	0.6531	1.0776
frekvence výskytu v prostředí s nadměrným hlukem	0.6197	1.0263
výskyt nesprávných návyků při zpěvu	0.4948	0.6879
chronické choroby	0.2999	0.4769

Pro každý vysvětlovaný faktor Y byly určeny párové Spearmanovy korelační koeficienty  $r_s$  s ostatními otázkami (které tvoří vysvětlující proměnné

$X_1...X_m$ ). Tyto korelační koeficienty jsou uvedeny pro významné otázky ve druhém sloupci tab. 3 až tab. 7. Pro stanovení vlivu jednotlivých proměnných  $X_1.. X_m$  na vysvětlující faktory Y byla použita lineární logistická regrese.

$$\ln\left(\frac{\pi_y}{1 - \pi_y}\right) = b_0 + b_1x_1 + .. + b_mx_m$$

kde  $\pi_y$  je odhad pravděpodobnosti , že vysvětlující faktor (otázka) je v kategorii 1 a  $1 - \pi_y$  je odhad pravděpodobnosti, že vysvětlující faktor (otázka) je v kategorii 0 [19]. Jednotlivé proměnné byly zadány jako identifikátory s definovaným počtem úrovní. Odhady  $b_0, b_1,.. b_m$  parametrů logistické regrese a další výsledky jsou silně ovlivněny zejména malým počtem respondentů v porovnání s počtem otázek. Proto byly určeny metodou stepwise logistické regrese (s velkými pravděpodobnostmi zahrnutí do modelu) významné otázky s využitím Waldova poměru

$$W_i = \frac{b_i}{s_{b_i}}$$

kde  $s_{b_i}$  jsou směrodatné odchylky odhadů. Hodnoty Waldova poměru (určené pomocí programového systému SPSS verze 11) pro významné otázky jsou uvedeny ve třetím sloupci tab. 3 až tab. 7.

Tab. 3 – Výsledky Stepwise logistické regrese pro Y1

Otázka	Y1 vs XX	
	Dodržování zásad hlasové hygieny	WALD
Dosažené vzdělání v oblasti zpěvu	-0.2643	2.666
Frekvence onemocnění dýchacích cest	0.1687	2.652
Užívání diuretik, antihypertenziv	-0.0587	2,175

Tab. 4 – Výsledky Stepwise logistické regrese pro Y2

<b>Otázka</b>	<b>Y2 vs XX Ztráta hlasu</b>	<b>WALD</b>
Denní příjem tekutin	0.0399	6,082

Tab. 5 – Výsledky Stepwise logistické regrese pro Y3

<b>Otázka</b>	<b>Y3 vs XX Organická porucha hlasu</b>	<b>WALD</b>
Užívání diuretik, antihypertenziv	-0.0761	6,353

Tab. 6 – Výsledky Stepwise logistické regrese pro Y4

<b>Otázka</b>	<b>Y4 vs XX Funkční porucha hlasu</b>	<b>WALD</b>
Frekvence onemocnění dýchacích cest	-0.2512	2,543

Tab. 7 – Výsledky Stepwise logistické regrese pro Y5

<b>Otázka</b>	<b>Y5 vs XX Nesprávné návyky při zpěvu</b>	<b>WALD</b>
Frekvence návštěv preventivních prohlídek u foniatra	-0.1376	3,034
Denní příjem tekutin	-0.1512	7,689



### **III DISKUZE**

Z tab. 2 je patrné, že odpovědi na otázky jsou dosti rozmanité (mají vysoké míry diverzity). Je to způsobeno tím, že mnozí profesionální zpěváci jsou výrazné individuality, které mají vyhraněný styl nejen ve zpěvu, ale i v chování a reakci na různé podněty. V tomto směru je pochopitelně statistická analýza vycházející z představy jistého průměru spekulativní. Předpokládáme, že kdybychom respondenty nechali vyplňovat dotazníky v přítomnosti zadavatele, vedli je a objasnili jim případné nejasnosti, došli bychom k odlišným výsledkům.

Významné otázky, které ovlivňují jednotlivé faktory 1-5 jsou též ovlivněny výše uvedenými poznatky. V dalším textu jsou pouze stručně rozebrány příčiny související s nalezenými významnými otázkami.

#### **Faktor 1 - Dodržování zásad hlasové hygieny**

Tento faktor podle analýzy ovlivňují nejvíce tyto charakteristiky: „dosažené vzdělání v oblasti zpěvu“, „frekvence onemocnění dýchacích cest“ a „užívání diuretik a antihypertenziv“. Je zřejmé, že dosažené vzdělání vede k větší informovanosti o zásadách hlasové hygieny a jejímu dodržování. Také lze očekávat, že pokud dojde ke zvýšení frekvence onemocnění dýchacích cest, bude zpěvák hledat řešení mimo jiné dodržováním hlasové hygieny. Poněkud komplikovanější je vysvětlení vlivu diuretik a antihypertenziv. Tyto léky užívají pravděpodobně zpěváci a zpěvačky vyšších věkových kategorií, u kterých se logicky vyskytují kardiovaskulární poruchy vyžadující farmakologickou léčbu ve stejné míře jako v běžné populaci. Je pravděpodobné, že právě tato skupina respondentů (zpěváci s delší profesní aktivitou) hlasovou hygienu spíše dodržuje.

#### **Faktor 2 - Ztráta hlasu**

Tento faktor podle analýzy ovlivňuje nejvíce „dostatečnost denního příjmu tekutin“. Z toho lze konstatovat, že dostatečná hydratace organismu včetně hlasivek snižuje výskyt jakýchkoliv ztrát hlasu. Dále prokazuje informovanost profesionálních zpěváků o tomto aspektu hlasové hygieny.

### **Faktor 3 - Organická porucha hlasu**

Tento faktor podle analýzy ovlivňuje nejvíce „Užívání diuretik a antihypertenziv“. Vysvětlení tohoto jevu je podobné jako v případě faktoru 1, tzn. že u starší generace, která ve větší míře užívá těchto léčiv, bude zřejmě výskyt organických poruch hlasu častější. A to buď v rámci polymorbidity starších lidí nebo přímého účinku těchto léčiv na hlasotvorný orgán.

### **Faktor 4 - Funkční porucha hlasu**

Tento faktor podle analýzy ovlivňuje nejvíce „frekvence onemocnění dýchacích cest“. Tento vliv nelze jednoduše vysvětlit. Může souviset s výše uvedeným faktem, že pacienti s psychogenní dysfonií spojují vznik tohoto funkčního onemocnění s proděláním zánětlivého onemocnění dýchacích cest. Dále je tento výsledek možné spojovat s nerespektováním hlasového klidu při onemocnění dýchacích cest a následnému vzniku choroby z přemáhání na předem porušeném terénu.

### **Faktor 5 - Nesprávné návyky při zpěvu**

Tento faktor podle analýzy ovlivňují nejvíce tyto dvě charakteristiky: „ frekvence návštěv preventivních prohlídek u foniatra“, „denní příjem tekutin“. Lze očekávat, že právě vyšší frekvence návštěv u foniatra je zapříčiněna potřebou odstranění nesprávných návyků při zpěvu, které si profesionální zpěváci uvědomují v podstatně vyšší míře než ostatní populace. Dostatečně vysoký příjem tekutin indikuje, že profesionální zpěváci znají význam potřeby hydratace nejenom hlasivek pro kvalitní hlasový projev.

Při porovnání těchto výsledků s hypotetickými očekáváními uvedenými v úvodu lze konstatovat, že:

- Nebyla nalezena pozitivní závislost mezi porušováním různých zásad hlasové hygieny a výskytem hlasových poruch. Důvodem je zřejmě různorodost porušování zásad a poměrně nízký výskyt hlasových poruch.
- Ukázal se vliv informovanosti profesionálních zpěváků o dané tématice na jejich péči o hlas.

- Pozitivní závislost mezi délkou profesní aktivity a dodržováním zásad hlasové hygieny se přímo neprokázala. Délka profesní aktivity se projevila nepřímo zejména přes zvýšené použití diuretik a hypertenziv.

## IV ZÁVĚR

Vlastní práce je rozdělena do tří částí. V teoretické části je podrobně pojednáno o anatomii, vývoji a fyziologii hlasu, dále o vzniku, vyšetření a terapii hlasových poruch a o zásadách prevence těchto poruch.

K druhé části práce je využit dotazník zaměřený na profesionální zpěváky. Zkoumá zpěváka z hlediska jeho hlasových a profesionálních charakteristik, zdravotního profilu a dodržování zásad hlasové hygieny. Dále se snaží popsat zpěvákův životní styl a vnější podmínky prostředí, které ho ovlivňují.

Ve třetí části je využito Stepwise logistické regrese pro nalezení statisticky signifikantních otázek objasňující jednotlivé základní faktory. Je provedeno posouzení statistických výsledků se zaměřením na očekávané aspekty prevence.

Celá analýza je pochopitelně ovlivněna faktem, že bylo získáno pouze 50 respondentů na celkem 33 otázek, což je ze statistického hlediska příliš málo. Bylo by pochopitelně možné analyzovat pouze otázky z dílčích skupin otázek, kde by zřejmě byly odstraněny problémy spojené s odhadem regresních parametrů. Účelem zde však bylo posoudit globálně všechny otázky s ohledem na jejich příspěvek k objasnění jednotlivých faktorů.

## **SOUHRN**

V této diplomové práci byl sestaven dotazník zaměřený na profesionální zpěváky, jejich hlasovou hygienu, životní styl a zdravotní profil. Na základě údajů z dotazníků byly určeny míry diverzity jednotlivých otázek. Pomocí Stepwise logistické regrese byly nalezeny statisticky signifikantní otázky objasňující 5 základních faktorů. Bylo provedeno zhodnocení těchto výsledků s ohledem na předpokládané reakce zpěváků a jejich informovanost o hlasové hygieně.

## **SUMMARY**

The questionnaire aimed at the professional singers, their voice hygiene, the health profile and lifestyle work has been created. Based on data from the questionnaire, the individual questions diversity were determined. Using stepwise logistic regression statistically significant questions connected with 5 basic factors were found. Assessment was made with regard to the anticipated reaction of singers and their awareness of voice hygiene.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] KIML, J. *Základy foniatrie*. 1. vydání. Praha: Avicenum/zdravotnické nakladatelství, 1978. 280 s.
- [2] HAHN, A. a kol. *Otolaryngologie a foniatrie v současné praxi*. 1.vydání. Praha: Grada publishing, 2007. 392 s. ISBN 978-80-247-0529-3.
- [3] NOVÁK, A. *Foniatrie*.1. vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989. 80s.
- [4] KIML, J. *Prevence nemocí ušních, nosních a krčních, poruch sluchu, hlasu, řeči*. 1.vydání. Praha: Avicenum, 1985. 78 s.
- [5] MAJTNER, J. *Hlasová výchova*. 2. vydání. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1995. 60 s. ISBN 80-7067-509-8.
- [6] ŠLAPÁK, I. *Kapitoly z otorhinolaryngologie*. Brno: Paido, 1994. 39 s. ISBN 80-901737-5-6.
- [7] LACINA, O. *Fyziologie a hygiena hlasu (pro III. ročník konzervatoří)*. 1. vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1986. 135 s.
- [8] LEJSKA, M. *Poruchy verbální komunikace a foniatrie*, Brno: Paido, 2003. 156 s. ISBN 80- 7315- 038-7.
- [9] MAŠURA, S.: *Poruchy hlasu a hlasová hygiena*. 1. vydání. Bratislava: Slovenský ústav zdravotnickém osvěty, 1964. 45 s.
- [10] HÁLA, B., SOVÁK, M. *Hlas, řeč, sluch: Základy fonetiky a logopedie*. 4. vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1962. 327 s.
- [11] KIML, J. *Co máme vědět o hlasu*. 1. vydání. Praha: Editio Supraphon, 1989. 126 s. ISBN 80-7058-053-4.
- [12] VAŠEK, R. *Kultivovaný zpěv*. 1. vydání. Praha: Panton, 1977. 142 s.
- [13] SONNIEN, A. *Reflection on European Voice Research*. [online]. Helsinky: Department of communications, University of Jyvalska, 1996. [cit. 3.5.2009]. Dostupnost z <http://uep.uniklinikum-leipzig.de/Continents/europe/finland/research.htm>
- [14] MAUKŠ, I. *Vrátí objev vědce z VUT v Brně lidem bez hlasivek znovu řeč?* In *Události na VUT v Brně*. Brno: Vutium, 2007, 17.roč. č. 1. 8-9 s.
- [15] ŠKODOVÁ, E., JEDLIČKA, I. *Klinická logopedie*. 1. vydání. Praha: Portál, 2003. 612 s. ISBN 80-7178-546-6.

- [16] LEHMANNOVÁ, L. *Umění zpívat*. 1. vydání. Praha: Edition Resonus, 2005. 212 s. ISBN 80-902827.
- [17] MAŇÁSKOVÁ, E. *Základní vyšetření hlasu ve foniatrii*. In PEŠÁK, J. *Psychotrofon: I. soubor přednášek 1. až 5. semináře univerzitního Společenství pro studium o hlasu a řeči*. 1. vydání. Olomouc: Vydavatelství UP, 2000. 18 -22 s. ISBN 80-244-0074-X
- [18] ŠVEC, J.G., ŠRAM, F., SCHUTTE, H.K. *Videokymografie: Nová metoda pro sledování kmitů hlasivek*. In PEŠÁK, J. *Psychotrofon: I. soubor přednášek 1. až 5. semináře univerzitního Společenství pro studium o hlasu a řeči*. 1. vydání. Olomouc: Vydavatelství UP, 2000. 23 - 27 s. ISBN 80-244-0074-X
- [19] BREGSMA, W., CROON, M., HAGENARS, J. A. *Marginal models for dependent, clustered, and longitudinal categorical data*. New York: Springer science+Business media, 2009. 263 s. ISBN 978-0-387-09609-4
- [20] NATIONAL INSTITUTE ON DEAFNESS AND OTHER COMMUNICATIONS DISORDERS. *Taking care of your voice*. [online]. Bethesda, USA: 2008. [cit. 3.5.2009]. Dostupnost z <http://www.nidcd.nih.gov/health/voice/takingcare.htm#3>
- [21] ROSOLOVÁ, H. *Kouření jako rizikový faktor kardiovaskulárních onemocnění*. [online]. 9.4.2008. [cit. 4.5.2009]. Dostupnost z [http://www.drogy.net/clanek/koureni-jako-rizikovy-faktor-kardiovaskularnich-onemocneni-moznosti-terapie\\_2008\\_04\\_09.html](http://www.drogy.net/clanek/koureni-jako-rizikovy-faktor-kardiovaskularnich-onemocneni-moznosti-terapie_2008_04_09.html)
- [22] WEBEROVÁ, P., BÁRTKOVÁ, E. *Hlasová hygiena*, přednáška prezentována v rámci XIX. Celostátních foniatrických dnů Evy Sedláčkové. Jablonné nad Orlicí. 25. – 27.9.2008.
- [23] NEVŠÍMALOVÁ, S., ŠONKA, K. *Poruchy spánku a bdění*. 1. vydání. Praha: Galén, 2007. 345 s.
- [24] SEDLÁČKOVÁ, E., ŠUPÁČEK, I. *Prevence hlasových poruch v dětském věku*. 1. vydání. Praha: Ústřední ústav zdravotnické osvěty v Praze, Edice na pomoc přednášejícím, 1961. 14 s.



- [25] MARTIENSSENOVÁ-LOHMANOVÁ, F. *Vzdělaný pěvec: Pěvecký lexikon v heslech*. 4. vydání. Pardubice: nakladatelství Kora, 1994. 329 s. ISBN 80-85644-04-5
- [26] AMBRUŠOVÁ, L. *Hlasová hygiena*. 1. vydání. Bratislava: Ústav zdravotnej výchovy, 1988. Leták.
- [27] GRIDER, R. B. *Voice information: Caring for your voice*. [online]. Minnesota: Minnesota voice and speech clinic. [cit. 4.5.2009]. Dostupné z <http://www.mnvoiceandspeech.com/voiceinformation.html>
- [28] KOČÍ, P. *Základy pěvecké techniky*. 1. vydání. Praha: Supraphon, 1970. 94 s.
- [29] HAWKE, M. et al. *Diagnostic handbook of otorhinolaryngology*. London: Martin Dunitz, 1997. ISBN 1853173835. 272 s.

## SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

Obr. č. 1: Anatomická struktura hrtanu .....	12
Obr. č. 2: Hrtan ve frontální rovině .....	12
Obr. č. 3: Schéma činnosti hrtanového svalstva .....	13
Obr. č. 4: Stroboskopický obraz hlasivek .....	14
Obr. č. 5: Hlasové pole .....	23
Obr. č. 6: Hematom hlasivky .....	30
Obr. č. 7: Nodulus cantatorum .....	30
Obr. č. 8: Obrna n. laryngeus recurrens .....	32
Obr. č. 9: Karcinom hlasivky .....	33
Obr. č. 10: Záznam z videokymografie .....	40
Tab. č. 1: Vztahy velikostí hlasivek a výšky hlasu .....	21
Tab. č. 2: Výsledky stepwise logistické regrese pro Y1 .....	53
Tab. č. 3: Výsledky stepwise logistické regrese pro Y2.....	55
Tab. č. 4: Výsledky stepwise logistické regrese pro Y3 .....	56
Tab. č. 5: Výsledky stepwise logistické regrese pro Y4 .....	56
Tab. č. 6: Výsledky stepwise logistické regrese pro Y5 .....	56
Tab. č. 7: Výsledky stepwise logistické regrese pro Y6 .....	56

## SEZNAM PŘÍLOH

**Příloha č. 1:** Dotazník pro profesionální zpěváky

# PŘÍLOHY

## Příloha č. 1

## Dotazník pro profesionální zpěváky

Vážené dámy a pánové, dostává se Vám do rukou krátký dotazník týkající se prevence hlasových poruch u profesionálních zpěváků. Dovoluji si Vás požádat o jeho vyplnění. Vaše odpovědi budou využity pouze pro studijní účely k tvorbě diplomové práce. Předem velice děkuji za Vaši ochotu a čas věnovaný tomuto dotazníku.

S pozdravem Pavla Křemenáková,  
studentka 3.lékařské fakulty UK

1. Jaké je Vaše pohlaví

- a) muž
- b) žena

2. Do které věkové kategorie se zařazujete?

- a) 18 – 25
- b) 26 – 35
- c) 36 – 50
- d) 51 a více

3. Uveďte Vaše nejvyšší dosažené vzdělání v oblasti zpěvu

- a) Základní umělecká škola
- b) Střední konzervatoř
- c) Akademie
- d) jiné, prosím vypište

4. Kde jste získal/a informace o zásadách hlasové hygieny?

- a) byly součástí výuky
- b) studiem literatury
- c) vlastními zkušenostmi
- d) jiné, prosím vypište

5. Co pro Vás z hlediska Vaší profese hlasová hygiena znamená?

- a) aktivně ji využívám
- b) znám její zásady a občas se jimi řídím
- c) nemám dostatek informací

6. Jaký je typ vašeho hlasu?

- a) soprán
- b) mezzosoprán
- c) alt
- d) tenor
- e) baryton
- f) bas

7. Jak dlouho se profesionálně věnujete zpěvu

- a) teprve začínám (do jednoho roku)
- b) 1 až 5 let
- c) víc jak 5 let

8. Jaký podíl vašeho zpěvu činí sóla?

- a) míň jak 10 procent
- b) 10 až 60 procent
- c) víc jak 60 procent

9. Jak často máte vystoupení?

- a) několikrát do týdne
- b) minimálně jednou za 14 dní
- c) méně často

10. Kolik hodin týdně zkoušíte?

- a) více než 10 hod
- b) 5 až 10 hod

c) méně než 5 hod

11. Dodržujete po hlasové námaze hlasový klid?

- a) vždy
- b) občas
- c) vůbec

12. Kolik času věnujete rozezpívání bezprostředně před hlasovým výkonem?

- a) nerozezpívám se
- b) 10 min a méně
- c) více než 10 min

13. Stalo se vám někdy, že jste úplně přišel o hlas?

- a) alespoň jednou ano
- b) nikdy
- c) vícekrát

14. Trpěl jste někdy nějakou organickou poruchou hlasu?

- a) ne
- b) ano, prosím vypište

15. Trpěl jste někdy nějakou funkční poruchou hlasu?

- a) ne
- b) ano, prosím vypište

16. Jak často chodíte na preventivní prohlídky k foniatrovi?

- a) pravidelně
- b) nikdy
- c) občas

17. Jak často trpíte respiračními infekty dýchacích cest (rýmy, angíny, záněty hrtanu, hltanu, průdušek, plic)?

- a) často
- b) nikdy
- c) občas

18. Trpíte nějakými alergiemi?

- a) ne
- b) ano, prosím specifikujte

19. Trpíte někdy pocity pálení žáhy?

- a) ne
- b) ano

20. Kouříte?

- a) ne
- b) ano, prosím vypište kolik let kouříte a kolik cigaret denně

21. K dále uvedeným nápojům uveďte v decilitrech objem, který vypijete za běžný den

- a) Kofeinové nápoje jako káva a coca-cola
- b) alkoholické nápoje
- c) voda a minerálky
- d) kyselé džusy
- e) mléko
- f) čaj a ostatní nápoje

22. Jak často si dopřáváte ostrá a kořeněná jídla?

- a) často
- b) nikdy
- c) občas

23. Jak často sportujete?

- a) méně než dvakrát týdně

- b) dvakrát týdně
- c) vícekrát

24. Jaká je intenzita námahy při Vašem sportování?

- a) sportuji do vyčerpání
- b) sportuji do mírné únavy
- c) nedosáhnu zjevné únavy

25. Kolik hodin v noci spíte?

- a) méně než 6 hod
- b) 6 až 8 hod
- c) víc než 8 hod

26. Užíváte některé z následujících léků?

- a) antidepresiva či anxiolytika
- b) diuretika, antihypertenziva
- c) antihistaminika, antiastmatika
- d) vazodilatancia, venofarmaka
- e) hormonální léčba

27. Jaký je podíl rozčilení a stresu ve vašem životě?

- a) permanentní stres
- b) častý stres
- c) občasný stres
- d) bez stresu

28. Jak často jste vystaven/a prostředí, které je prašné, zakouřené nebo obsahuje hodně exhalačních zplodin?

- a) denně
- b) alespoň dvakrát týdně
- c) méně než dvakrát týdně

29. Jaké intenzitě hluku jste v průměru vystaven/a
- a) nízké
  - b) střední
  - c) vysoká
30. Jak často jste takovému nadměrnému hluku vystaven/a?
- a) denně
  - b) dvakrát týdně
  - c) méně často než dvakrát týdně
31. Které z následujících návyků u sebe pozorujete?
- a) časté pokašlávání
  - b) tvrdé hlasové začátky
  - c) časté šeptání
  - d) časté zvyšování intenzity hlasu
  - e) žádné
32. Léčíte se trvale s nějakou chronickou chorobou?
- a) ne
  - b) ano, prosím vypište
33. Co byste podle vašeho názoru měli dělat, aby se váš hlas zlepšil či alespoň nezhoršoval? Prosím o aktivní tvorbu odpovědi.
34. Máte nějakou svou vlastní metodu či rituál, který Vám zajišťuje co nejzdravější hlas a úspěch při vašem vystoupení? Prosím o aktivní tvorbu odpovědi.