



## **Středoškolská technika 2018**

**Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT**

# **HLASIVKY – NEVIDITELNÝ, ALE DŮLEŽITÝ ORGÁN**

**Eliška Kneiflová, 8.D**

Gymnázium Teplice  
Čs. dobrovolců 530/11, 415 01 Teplice

**Prohlášení:**

*Prohlašuji, že jsem svou seminární práci vypracovala samostatně a použila jsem pouze podklady (literaturu, projekty, SW atd.) uvedené v seznamu vloženém v práci.*

*Prohlašuji, že tištěná verze a elektronická verze práce jsou shodné.*

*Nemám závažný důvod proti zpřístupnění této práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.*

V Teplicích, dne 30. dubna 2018

.....  
Eliška Kneiflová

## **Anotace**

Tato práce SOČ se zabývá problematikou hlasivek a celého hlasového ústrojí člověka. Podrobně rozebírá umístění hlasivek v těle, funkci, možné vlivy lidských cyklů na hlasivky a v neposlední řadě i nemoci hlasového ústrojí. Obsahuje dotazník, který alespoň částečně ukazuje přehled informovanosti populace o potížích s hlasem.

## **Klíčová slova**

Hlasivky, hlasové ústrojí, mutace, rezonance, tón, hlas, hrtan, nedomykavost hlasivek, foniatrie, zpěv

## **Annotation**

This secondary school professional activity paper deals with the issue of vocal cords and the whole vocal system. It discusses in detail the placement of vocal cords in the body, function, possible effects of human cycles on vocal cords and, last but not least, diseases of the vocal system. It contains a questionnaire that gives us an overview of the population's voice awareness.

## **Keywords**

Vocal cords, voice device, mutation, resonance, tone, voice, larynx, vocal necrosis, phoniatory, singing

## **Poděkování**

Děkuji paní profesorce Mgr. Pavle Bergmanové za obětavou pomoc a podnětné připomínky, které mi během práce poskytovala.

## OBSAH

## ÚVOD 7

<b>1</b>	<b>TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>8</b>
<b>1.1</b>	<b>HLASOVÉ (FONAČNÍ) ÚSTROJÍ – UMÍSTĚNÍ V TĚLE .....</b>	<b>8</b>
<b>1.2</b>	<b>ANATOMIE HLASOVÉHO ÚSTROJÍ .....</b>	<b>8</b>
1.2.1	<i>Anatomie hlasivkové štěrbiny .....</i>	<i>10</i>
1.2.2	<i>Histologické vrstvy hlasivek .....</i>	<i>10</i>
<b>1.3</b>	<b>FUNKCE HLASOVÉHO ÚSTROJÍ A HLASIVEK .....</b>	<b>11</b>
<b>1.4</b>	<b>TVOŘENÍ TÓNU .....</b>	<b>12</b>
1.4.1	<i>Vznik hlasu .....</i>	<i>12</i>
1.4.2	<i>Zvláštní typy fonace .....</i>	<i>13</i>
1.4.3	<i>Nasazení tónu .....</i>	<i>13</i>
1.4.4	<i>Rezonance .....</i>	<i>14</i>
<b>1.5</b>	<b>VLASTNOSTI HLASU A TÓNU .....</b>	<b>14</b>
1.5.1	<i>Barva hlasu .....</i>	<i>14</i>
<b>1.6</b>	<b>POSTAVENÍ TĚLA PŘI TVOŘENÍ TÓNU A HLASU .....</b>	<b>15</b>
<b>1.7</b>	<b>MUTACE .....</b>	<b>15</b>
<b>1.8</b>	<b>HLASIVKY A MENSTRUACE .....</b>	<b>15</b>
<b>1.9</b>	<b>UMĚLÉ HLASIVKY .....</b>	<b>16</b>
<b>1.10</b>	<b>CHOROBY HLASU NEZAVINĚNÉ ZPĚVEM .....</b>	<b>16</b>
<b>1.11</b>	<b>CHOROBY HLASU ZAVINĚNÉ ŠPATNÝM ZPĚVEM .....</b>	<b>16</b>
1.11.1	<i>Nedomykavost hlasivek .....</i>	<i>16</i>
1.11.2	<i>Hlasové uzlíky .....</i>	<i>17</i>
1.11.3	<i>Ztluštění hlasivek .....</i>	<i>18</i>
1.11.4	<i>Obrna hlasivek .....</i>	<i>19</i>
1.11.5	<i>Rakovina hlasivek (rakovina hrtanu) .....</i>	<i>19</i>
<b>2</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1</b>	<b>VÝSLEDKY DOTAZNÍKU .....</b>	<b>21</b>
<b>2.2</b>	<b>ŠHRNUTÍ DOTAZNÍKU .....</b>	<b>26</b>



<b>3</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>26</b>
<b>4</b>	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....</b>	<b>27</b>
<b>5</b>	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>SEZNAM ZKRATEK .....</b>	<b>32</b>

## Úvod

Hlasivky – orgán, který není vidět a přitom je pro nás tak velice důležitý. Bez něj bychom těžko pronesli slovo, větu, projev, nezaspívali bychom ani notu, dokonce bychom se ani nezasmáli. Náš hlas by nebyl, byli bychom prostě jen němí. Je neuvěřitelné, že dva svaly, měřící kolem 25 mm dokáží něco tak úžasného. Pouhým chvěním podle proudu vzduchu a narážením do sebe vytvoří tón, který se nám dere z hrdla. Každý člověk má unikátní hlasivky, a proto máme každý jiný hlas. Nejsou na světě dva stejné hlasy. Hlasové ústrojí je ale také velice náchylné k nemocem. Například když máme slabý kašel, špatně se nám mluví. Téma hlasivek je pro autorku naprosto fascinující.

Téma bylo vybráno na základě dlouhodobého autorčina věnování se zpěvu. Zajímala jí nejen anatomická stavba hlasového ústrojí člověka, ale i jeho funkce, onemocnění a informovanost lidí o problémech s hlasivkami. Práci proto rozdělila na dvě části - teoretickou a praktickou.

V teoretické části se zaměřila především na onu anatomickou stavbu a funkci samotných hlasivek i celého hlasového ústrojí. V prvních kapitolách popsala, kde jsou hlasivky v těle umístěny, jejich anatomie a histologické vrstvy. Další kapitoly pak pojednávají o celém hlasovém ústrojí a jeho funkci. Autorka popsala problematiku vzniku hlasu a postavení hlasivkových orgánů při tvorbě tónu. Neméně zajímavým tématem této práce je vliv mutování a menstruace na hlasivky. A v neposlední řadě se autorka věnovala nemocem hlasivek a celého hlasového ústrojí.

V praktické části se autorka věnuje vyhodnocení dotazníku, zaměřeného na celkovou informovanost české populace o problémech s hlasivkami.

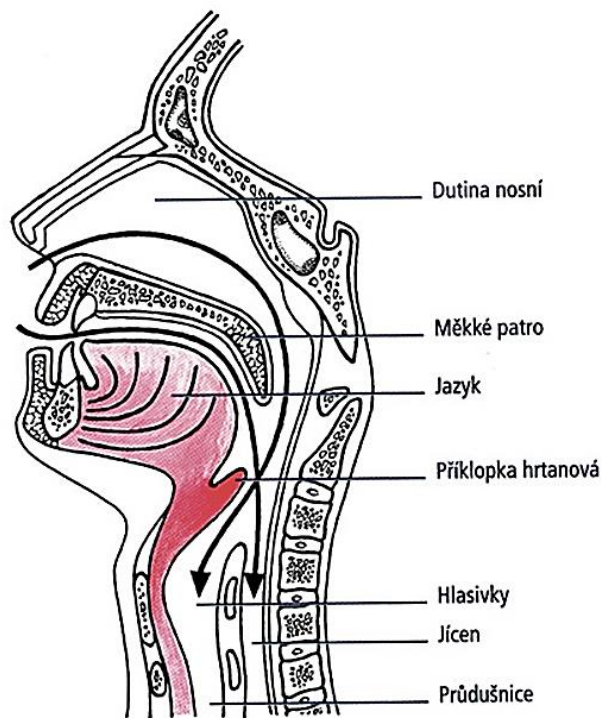
Cílem seminární práce bylo proniknout do hloubky celé problematiky hlasového ústrojí a zjistit informovanost populace na toto téma.

# 1 TEORETICKÁ ČÁST

V této části jsou rozebrány hlasivky jako orgán.

## 1.1 Hlasové (fonační) ústrojí – umístění v těle

Základem hlasového ústrojí jsou hlasivky. Je to velmi malý (23 mm) a specifický orgán. Hlasové ústrojí je umístěno horizontálně ve vrchní části hrtanu. Je to typicky lidský orgán, který vytváří základní hlas a jeho dalšími úpravami vzniká hlasitá řeč či zpěv.



Obrázek 1 - Umístění hlasivek v těle

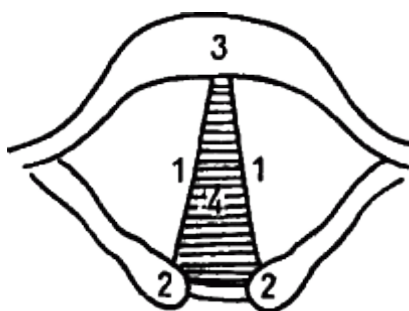
## 1.2 Anatomie hlasového ústrojí

1. hlasivky
2. chrupavky hlasivkové
3. chrupavka štítná
4. hlasivková štěrbina
  - chrupavky prstencové
  - hlasivkové svaly

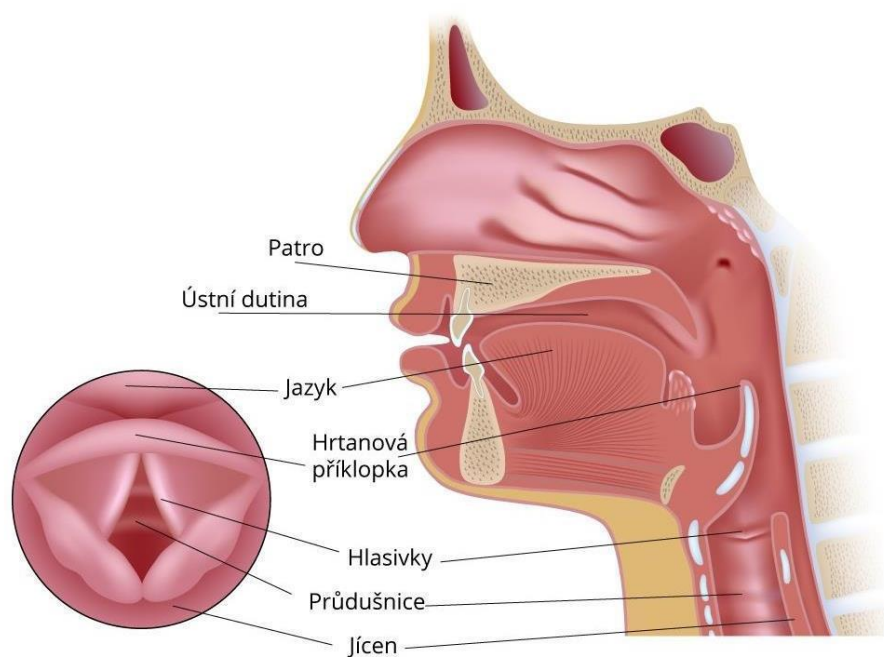


Základem hlasového ústrojí jsou **hlasivky** (obr. 2, č. 1) – dva vazy pokryté sliznicí. Hlasivky jsou vpředu napjaty mezi **chrupavkou štítnou** (obr. 2, č. 3), kde se navzájem stále dotýkají a vzadu mezi **chrupavkami hlasivkovými** (obr. 2, č. 2). **Hlasivkové chrupavky** jsou umístěny na rozšířené části *chrupavky prstencové*, s níž jsou kloubně spojeny. **Hlasivkové chrupavky** jsou částečně pohyblivé. Různými způsoby se sblíží, mění sklon nebo otáčejí. Mezi hlasivkami se vytváří **hlasivková štěrbina** (obr. 2, č. 4) – je to jediný možný volný průchod hrtanem.

Podél vazivové části samotných hlasivek jsou *hlasivkové svaly*. Hlasivkové svaly mají velký podíl na napínání hlasivek. Dalšími činiteli, kteří se podílí na napínání hlasivek, jsou posuny chrupavek tvořící hrtan a chrupavky hlasivkové.



Obrázek 2 – Anatomie hlasového ústrojí



Obrázek 3 - Umístění hlasivek



### 1.2.1 Anatomie hlasivkové štěrbiny

Hlasivková štěrbina tvarem připomíná trojúhelník. Vpředu se dotýká klenby chrupavky štítné, její dvě třetiny tvoří blanitá část chrupavek (slizniční hlasivková řasa), zadní třetina je okrajem **hlasivkových chrupavek**, které jsou pokryty podobně jako hlasové vazy velice jemnou a lehce zranitelnou sliznicí – hlasivkovou řasou.

### 1.2.2 Histologické vrstvy hlasivek

Hlasivky tvoří 3 tkáňové vrstvy:

- Epitel
- Podslizniční vrstva přecházející v hlasivkový vaz
- Svalová vrstva

Povrch hlasivky tvoří vrstevnatý dlaždicový epitel, který vytváří tenké, pružné ale zároveň velice pevné pouzdro určující tvar hlasivek. Pod pouzdem je podslizniční vrstva tzv. lamina propria.

Podslizniční vrstva (lamina propria) je tvořena ze tří vrstev:

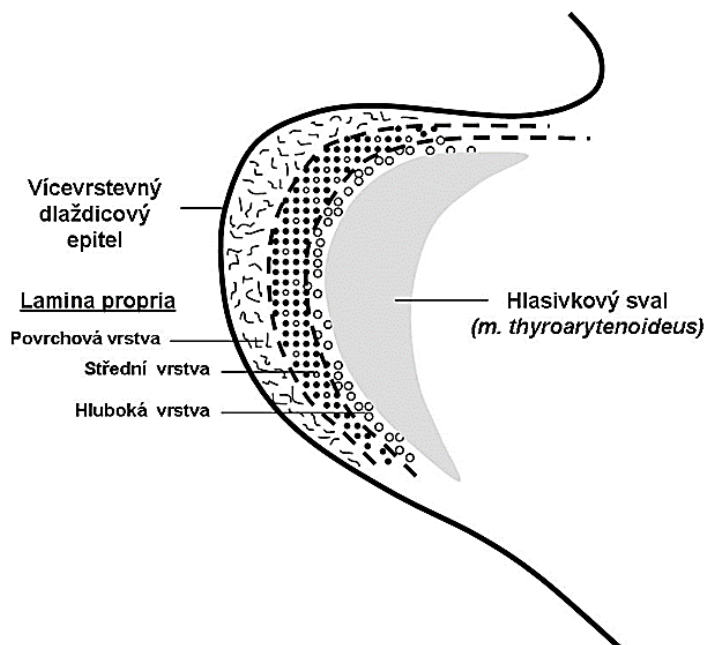
- povrchová
- střední
- hluboká

Povrchová vrstva tvoří Reinkeho prostor, což jsou neorganizovaně uspořádaná elastinová vlákna obklopená tkáňovou tekutinou.

Střední vrstva je tvořena elastinovými vlákny, která jsou uspořádaná v podélném směru. Obsahuje také menší množství kolagenních vláken.

Hluboká vrstva je tvořena z kolagenních vláken, která jsou velice pevná, na rozdíl od elastinových. Dále pak tato vrstva přechází v hlasivkový vaz.

Nejhlouběji uvnitř hlasivky má potom své místo hlasivkový sval.

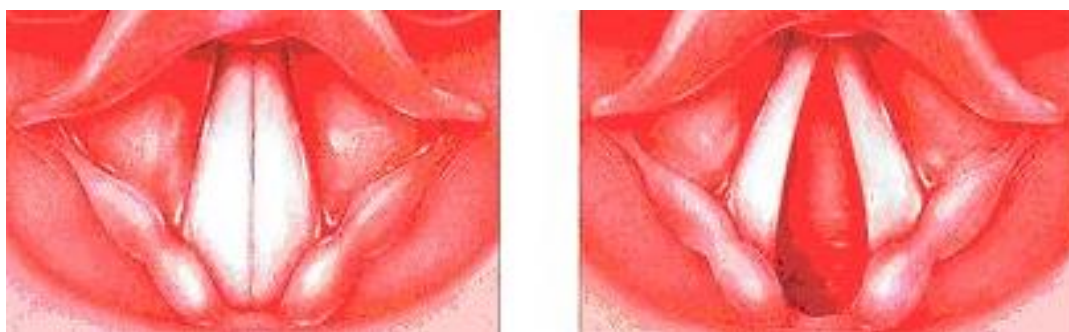


Obrázek 4 - Histologické vrstvy hlasivek

### 1.3 Funkce hlasového ústrojí a hlasivek

Hlasivky fungují na principu kmitů, přiblížení nebo oddálení hlasivkových řas a proudění vzduchu.

Hlasivky jsou klidně rozevřeny při dýchání a tvorbě hlásek F, S, Š, CH. Při lehkém přiblížení hlasivkových řas začnou hlasivky kmitat a vytvářejí znělé souhlásky B, V, D, Ď, Z, Ž, G, H. Při těsném sblížení hlasivkových řas, ale bez kmitů se vytváří hlásky P, T, C, Ě, K. Samohlásky A, E, I, O, U, Y vznikají těsným sblížením a kmitáním hlasivkových řas.



Obrázek 5 - Otevírání a uzavírání hlasivkových řas



## 1.4 Tvoření tónu

### 1.4.1 Vznik hlasu

Velmi často se zaměňují termíny fonace a hlas. Jde ale o dva různé mechanismy.

„Fonace je fyzikální děj, který vede ke vzniku zvuku (interakcí vydechovaného proudu vzduchu a hlasivek, které kmitáním tento proud vzduchu přerušují).

Hlas je zvuk vznikající průchodem tónu (hrtanového tónu – který vzniká kmitáním hlasivek) rezonančními dutinami – supraglotickým prostorem (hypofarynx, mezofarynx, dutina ústní, epifarynx, dutina nosní). Nejdůležitějším rezonančním prostorem hlasového akustického systému je část supraglotického traktu zvaná vokální trakt nebo násadní trubice. Jedná se o prostor mezi hlasivkami a dutinou ústní.“<sup>1</sup>

Na tvorbě hlasu se podílí 3 ústrojí:

- dechové
- vlastní ústrojí fonační – hrtan
- ústrojí artikulační

Funkční nebo organické změny v kterékoli ústrojí mohou být původcem hlasových problémů. Hlas je periodickým zhušťováním a zředováním vzduchu. Vzniká činností hlasivkových svalů a tlakem vydechovaného vzduchu. (tzv. myoelastická teorie - tónická, aerodynamická). Když se hlasivky sevrou, vznikne pod nimi přetlak (zhuštění vzduchu), zatímco nad hlasivkami je v tu chvíli podtlak (zředění vzduchu). Přetlak vznikne díky tomu, že výdechový proud je plynulý a překážka sevřených hlasivek ho na chvílku zbrzdí. Fakt, že se pod hlasivkami utvoří přetlak, vede k následnému oddálení, vzduch pod hlasivkami unikne a tím vzniknou příhodné podmínky pro nové sblížení hlasivek a celý proces se opakuje.

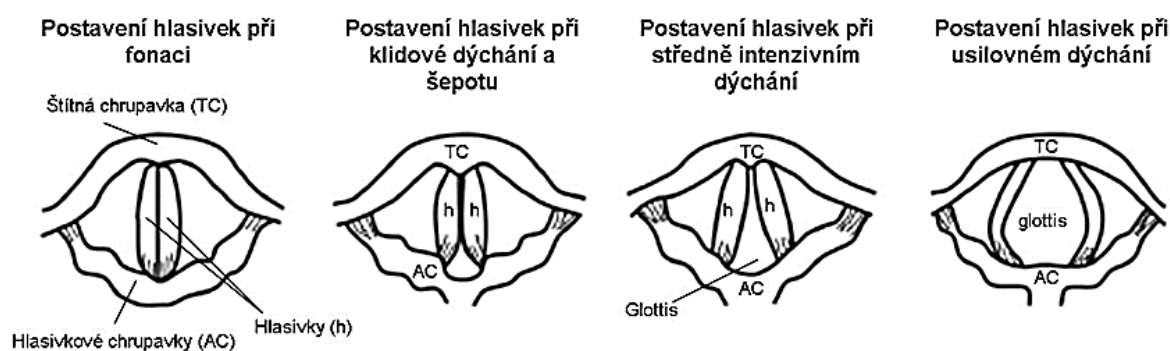
Sblížení hlasivek napomáhá i vzduch proudící kolem nich. Proud vzduchu se v hlasivkách mění na tón díky sblížování a oddalování orgánů. Hlasivková štěrbina má v tu chvíli eliptický tvar, který se v průběhu fonace rychle mění (*viz příloha 1*).

---

<sup>1</sup> Fonace. *Educafarm.cz* [online]. Praha, 2001 [cit. 2017-11-12]. Dostupné z: <http://www.edukafarm.cz/c599-moznosti-lecby-hlasovych-profesionalu-v-ambulantni-praxi>

### 1.4.2 Zvláštní typy fonace

- a) *Třepená fonace (crik)* - říká se jí též „*chraptivá*“. Vzniká nepravidelnými kmity hlasivek. Způsobuje ji větší napětí hrtanového svalstva než je normální.
- b) *Šepot* – velice specifický typ fonace. Hlasivky nekmitají, a proto se nejedná o pravou fonaci. Vzadu jsou na úrovni hlasivkových chrupavek oddáleny, zatímco v přední blanité části sblíženy. Poté vzniká turbulence vzduchu, která je slyšitelná.



Obrázek 6 - Postavení hlasivek při různých typech mluvy

### 1.4.3 Nasazení tónu

Podmínkou pro nasazení tónu je správné postavení orgánů fonačních, rezonančních a dechových. Vše musí být připraveno k průchodu tónu.

#### a) *Nasazení měkké*

Jedná se o jediné správné nasazení, při němž hlas vzniká plynule, protože vzduchový proud se tak setkává s minimálním odporem. Podmínkou je ovšem správné zvládnutí dýchání.

#### b) *Nasazení tvrdé*

Vzniká velice prudkým rozevřením právě semknutých hlasivek. Toto nasazení může mít pro hlasivky škodlivý účinek a mimo jiné je i esteticky vadné.



c) *Nasazení dyšné*

Hlasivkové vazy zůstávají rozevřeny, takže jimi nemůže při fonaci procházet tón. Tento typ nasazení dyšného se jinak nazývá „divoký dech“. Tón, který při tomto nasazení slyšíme, není rovný, čistý ale více či méně šelestivý (slyšíme proud dechu spolu s tónem).

#### 1.4.4 Rezonance

Tento pojem označuje spoluchvění a zároveň spoluznění kostí, chrupavek, vaziva, svalstva a vzduchu obsaženého v rezonančních dutinách. S tónem spoluznějí prostory pod hrtanem i nad hrtanem a podle toho rozeznáváme resonanci hrudní a hlavovou. Obě resonance by měly být v určitém poměru pro správné utvoření a znění tónu.

### 1.5 *Vlastnosti hlasu a tónu*

Vlastnosti hlasu jsou dány především fyziologií našeho hlasového aparátu. Fyziologie je jiná u muže a jiná u ženy. Významným ukazatelem je délka hlasivek. U žen je to pro soprán v průměru 14 – 20 mm u mužů pro bas 24 – 25,5 mm. Čím jsou hlasivky kratší, tím rychleji kmitají a normální mluvní hlas je vyšší. Ukazatelem je výška hlasu. Rozsah hlasu – celková schopnost výškové modulace, je ale větší. U žen se udává g – d1 u mužů G – d. U zpěváků je rozsah samozřejmě daleko větší. Rozsah hlasu se dá cvičit, lze jej rozšířit jak do spodních tak do horních tónů.

Dalším ukazatelem je intenzita kmitání hlasivek (*viz příloha 2*). Rozdílná je u hlubokého a vysokého hlasu. U velmi hlubokého je na 50 Hz (kmitů za sekundu), ženský vysoký hlas dosahuje někdy až 480 Hz a při zpěvu je počet kmitů daleko větší. Pro kojenče je to něco mezi 300 – 400 Hz, což je také poměrně vysoké číslo.

#### 1.5.1 Barva hlasu

Hlas, který vychází z hlasivek, nemá barvu hlasu, který slyšíme. Každý člověk má charakteristickou barvu hlasu. Tuto barvu hlas získává průchodem nadhrtanovými

prostorami - rezonátory, v nichž se některé ze svrchních tónů základního hlasu mění. Na konečném znění hlasu se podílí i rezonance celé lebeční dutiny a lícních kostí. Proto když máme například rýmu a ucpané dutiny, zní náš hlas poněkud jinak.

Když změním postavení rtů, jazyka a hrdla můžeme barvu hlasu modifikovat. Někdy dokážeme napodobit i hlas někoho jiného pokud je opravdu specifický. Proměny hlasu využíváme k vyjadřování emocí. Různé modulace nám dávají najevo, jestli je člověk rozzlobený, veselý či smutný.

## **1.6 Postavení těla při tvoření tónu a hlasu**

Postoj při tvoření tónu by měl být vždy vzpřímený s tím, že celé tělo je uvolněno. Ramena nezvedáme a hlavu držíme v přirozené poloze, rovně a nenakláníme ji na stranu. Krční svaly nenapínáme, máme je v přirozené poloze a hrtan musí být v poloze, v jaké byl při nádechu – nesmí být tlačěn vzhůru ani dolů. Měkké patro máme mírně vyklenuto a jazyk je měkce položen na dně úst. Brada a celá dolní čelist při vyslovování klesá dolů, ale nevystupuje vpřed.

## **1.7 Mutace**

Mutace vzniká vlivem hormonálních změn v organismu v době dospívání. Další změny poté nastávají ve stáří. Jiná výška hlasu vzniká změnou postavení hlasivkových chrupavek, proměnou napětí hlasivek, ale podíl na ní má i tlak vydechaného vzduchu a práce svalů hrtanu. Není pravda, že mutují jen muži. Ženy také mutují, jen to v jejich případě není tak znatelné. Chlapcům klesne v období dospívání hlas až o 8 tónů, děvčatům o 5.

## **1.8 Hlasivky a menstruace**

V období menstruace jsou hlasivky ženy překrveny. Jedná se hlavně o první dva až tři dny krvácení. Ovšem je to individuální pro každou ženu. Toto období může např. náročný pěvecký výkon narušit. Naproti tomu intonace bývá nejméně přesná uprostřed menstruačního cyklu.



## **1.9 Umělé hlasivky**

V roce 2016 vědci z Fakulty strojní ČVUT vyvinuli umělé hlasivky, které by mohli pomoci lidem bez hlasu nebo nemocným rakovinou hrtanu. Ročně v Česku přijde kvůli operaci o hlasivky až 150 lidí. Náhradní hlasivky by se vyrobily na míru každému pacientovi a ladily by se podle jeho původního hlasu. Za projekt dostal Cenu předsedy Grantové agentury ČR vedoucí výzkumného týmu Tomáš Vampola z fakulty strojní ČVUT. Naši vědci si vynález patentovali v Česku. Před sebou má ale ještě náročné testy na zvířatech a až v budoucnu ho čeká klinické testování na lidech. (viz příloha 2 – odkaz k videu)

## **1.10 Choroby hlasu nezaviněné zpěvem**

Tato onemocnění jsou zahrnuta pod názvy různých katarů a zánětů získaných infekcí, nachlazením nebo jako následek jiných nemocí jako je například: zánět nosohltanu, zánět hrtanu, zánět mandlí, zánět průdušek (bronchitida), angína. Při všech těchto onemocněních bývají poškozeny i hlasivky, takže je nutný následný hlasový klid. Mezi nezaviněné hlasové choroby počítáme i překrvení hlasivek při kašli nebo při těžkých bronchitidách. Tyto problémy mizí většinou i s odchodem nemoci, která je způsobila. Před těmito chorobami se chráníme dodržováním všeobecné hlasové hygieny. Nejhorší je zpívat do začínající chřipky, angíny či jiného zánětu.

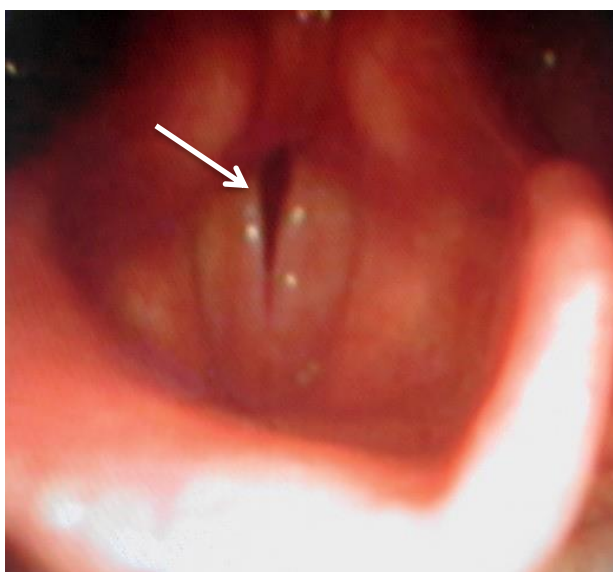
## **1.11 Choroby hlasu zaviněné špatným zpěvem**

### **1.11.1 Nedomykavost hlasivek**

Většina hlasových chorob je zaviněna především velkou forzí – silou. Tato forze, ať už je její příčinou vlastní technicky špatné tvoření tónu nebo neodpovídající repertoár, způsobuje překrvení hlasivek. Překrvení může být krátkodobé (katary, nebo obtížná vystoupení). Pokud ale trvá déle, zhoršuje se kvalita kmitu hlasivek. Ochabuje hlasové vazivo, svalstvo a mezi hlasivkami zůstává neuzavřená štěrbinu. Vzduch pod hlasivkami prochází touto štěrbinou volně a je slyšitelný jako šustivý tón. V tomto případě je opravdu potřeba dlouhodobého hlasového klidu, podpůrných vitamínů (B6,



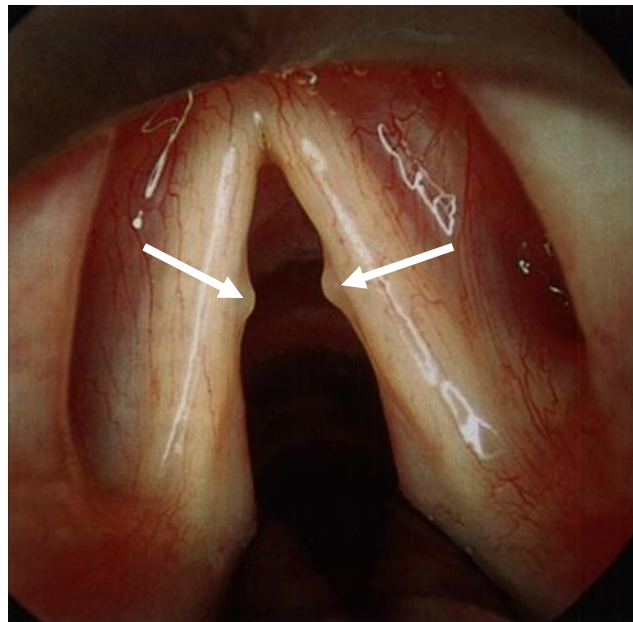
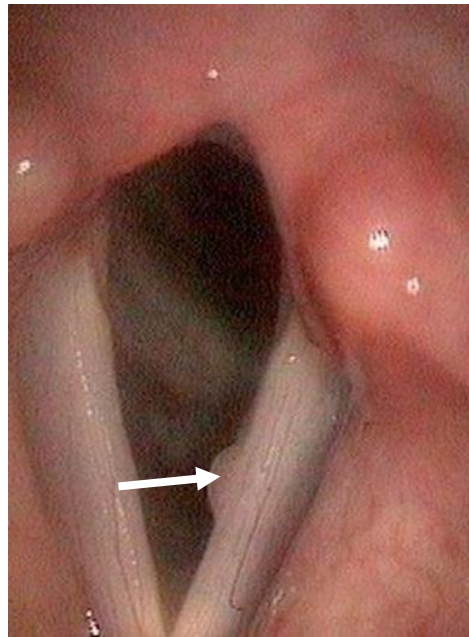
B12). Toto onemocnění může nastat i při zanedbávání rozezpívání hlasu. Hlasivkové vazy se vždy musí rozezpíváním zahřát, než jsou schopny podávat 100% výkony.



Obrázek 7 - Nedomykavost hlasivek

#### 1.11.2 Hlasové uzlíky

Hlasové uzlíky jsou drobné útvary na hlasivkových vazech. Uzlík může být jen jeden, nebo se vyskytuje na obou hlasivkách. Uzlíky vznikají buď momentálním překřiknutím, nebo delší pěveckou námahou. Tuto námahu může způsobit i zpěv v nepřirozené poloze pro hlas. Existence uzlíků způsobuje neúplné sevření hlasivkové štěrbiny, a proto i částečnou nedomykavost. Podle polohy uzlíku na hlasivkách, (na kterém místě délky se vytváří), se více či méně projevuje ve zpěvu. Odstraňují se speciálními kleštičkami s očky, které uzlík odštípnou (provádí se v narkóze). Operace se často musí provést dvakrát až třikrát u téhož pacienta, protože se uzlíčky vrací. Někdy z přílišné námahy vznikají na hlasivkových vanech místa méně prokrvovaná. Na těchto místech se při následných onemocněních horních cest dýchacích usazuje hlen, který v tomto případě působí při zpěvu jako uzlík. Toto onemocnění se samozřejmě děje na místech po skutečných hlasových uzlících. Rekonvalescence je potom značně prodloužena.



Obrázek 8 - Hlasové uzlíky

### 1.11.3 Ztluštění hlasivek

Pokud zpěvák ignoruje jakékoliv obtíže pramenící z nedomykavosti hlasivek, dochází k otokům hlasových vazů, které se mohou až trojnásobně zvětšit. Hlasivky ztrácejí svou pružnost a ovladatelnost. Hlasivková šterbina zůstává otevřená a hlasivky nemohou vykonávat svou funkci. Mluvní i zpěvní hlas chraptí. Tato choroba se dá léčit pouze dlouhodobým hlasovým klidem, v žádném případě se nedá operovat.

Pokud se včas nenaordinuje hlasový klid, dochází k úplné ztrátě hlasu z důvodu zatvrdnutí otoku.



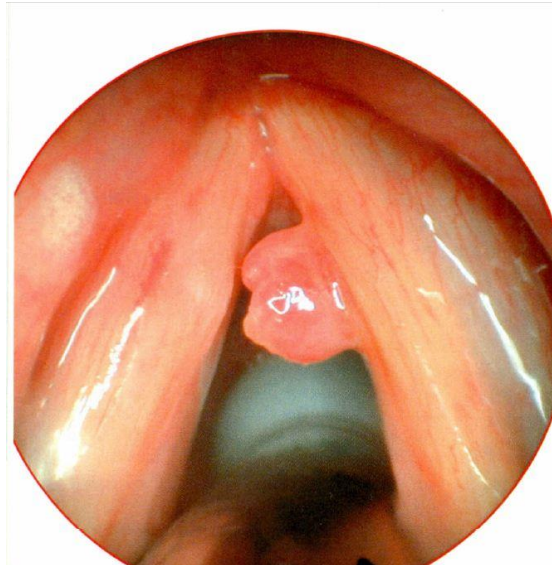
Obrázek 9 - Ztluštění hlasivek a zdravé hlasivky

#### 1.11.4 Obrna hlasivek

Jedná se o poměrně časté onemocnění, které je rovněž způsobeno přetěžováním hlasového aparátu. Nejčastěji k němu dochází formou obrny jedné hlasivky, která se stává méně schopná kmitu. Při větší únavě se tato hlasivka prověšuje, a jelikož druhá je napjatá a funguje normálně, dochází k nerovnoměrnosti kmitu obou hlasivek a tím k nedomykavosti. Tento stav se v mnoha případech urovnává přidáním hmoty na zdravou hlasivku. Touto vahou se lépe urovná společný kmit a stav se zvukově zlepší. Zdravá hlasivka zátěží trpí taktéž přetížením, a proto je toto řešení jen na krátkou dobu a tento jev se po určité době znovu opakuje.

#### 1.11.5 Rakovina hlasivek (rakovina hrtanu)

Toto nádorové onemocnění může vzniknout v jakémkoli místě hlasového ústrojí (obr. 9). Jediná možnost, jak pacienta zachránit je vyjmutí celého hlasového orgánu, do něhož se po zacelení vkládá tzv. slávik (tracheostomie – obr. 10), aby pacient mohl komunikovat. Musí se to ovšem velmi dlouho učit, protože tvoří hlas při výdechu, jehož proud rozechvívá ústrojí podobné píšťalce. Vzduch pak vychází otvorem na krku pacienta. Jsou ovšem i případy úmrtí na rakovinu hlasivek.



Obrázek 10 - Rakovina hlasivek



Obrázek 11 - Tracheostomie

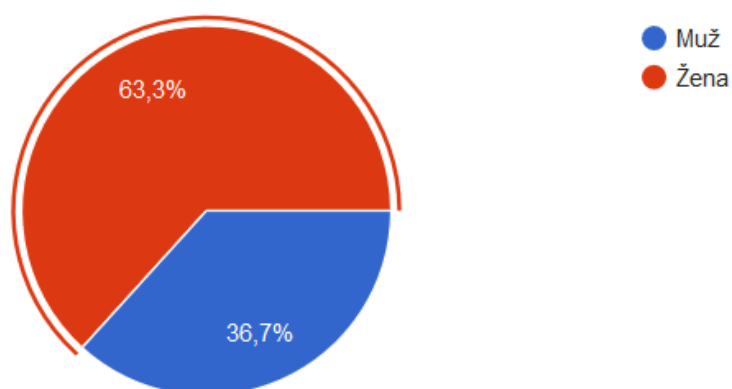
## 2 PRAKTICKÁ ČÁST

Autorka sestavila dotazník s 11 otázkami, jež by rozeslán přes internet. Otázky zodpovědělo 147 respondentů a výsledky jsou shrnuty v následujících grafech.

### 2.1 Výsledky dotazníku

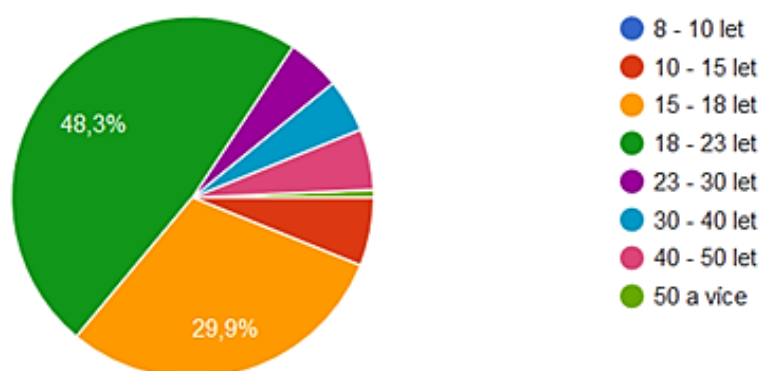
#### 1. Jste

147 odpovědí



63% dotazovaných respondentů jsou ženy, zbytek tvoří muži.

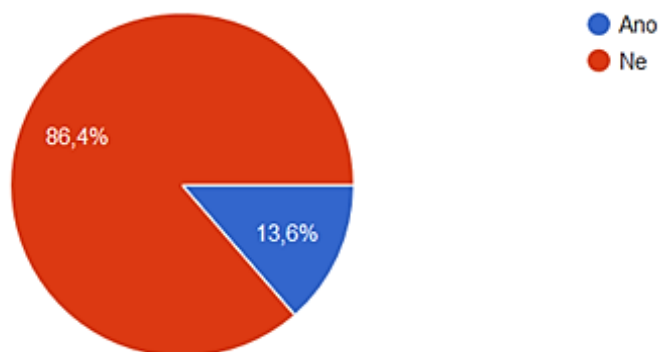
#### 2. Jaký je váš věk? (147 odpovědí)



Nejvíce zastoupenou skupinou jsou respondenti ve věku 18 – 23 let, nejméně 50 a více let.

### 3. Kouříte?

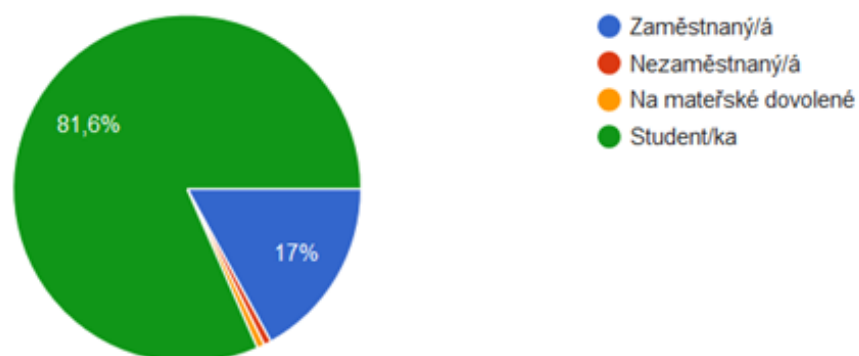
147 odpovědí



Převážná většina dotazovaných jsou nekuřáci.

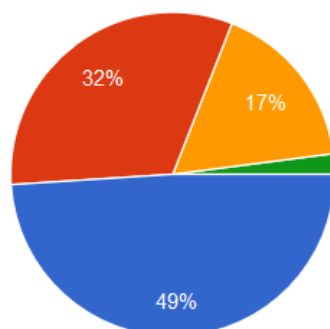
### 4. Jste

147 odpovědí



Nejvíce dotazovaných tvoří studenti – 81,6%, nejméně nezaměstnaných a lidí na mateřské dovolené – 0,7%.

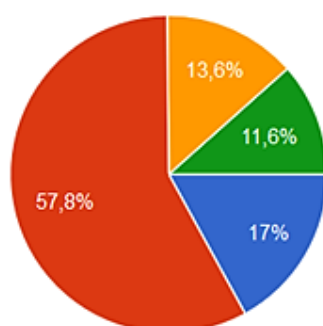
## 5. Při své práci/studiu využíváte svůj hlas (147 odpovědí)



- 100% (nedokáží si svou práci představit bez možnosti mluvit)
- 50% (má práce se dá dělat i když například na pár dní ztratím hlas)
- 30% (ve své práci mluvím, ale nutné to rozhodně není)
- 10% (hlas ke své práci nepotřebuji skoro vůbec)

Nejvíce dotazovaných dělá takovou práci, při které se bez svého hlasu neobejde, nejméně dotazovaných svůj hlas ke své práci skoro nepotřebuje.

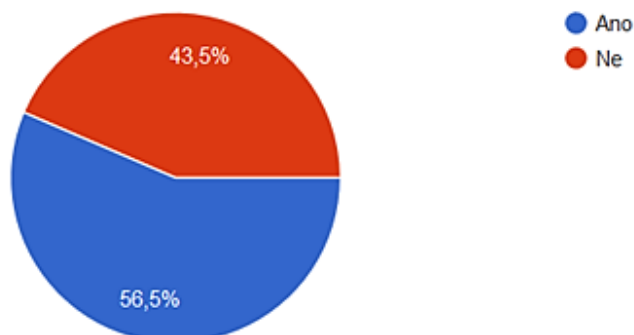
## 6. Měli jste už někdy problém se svým hlasem? (147 odpovědí)



- Ano, na pár dní jsem hlas úplně ztratil/a
- Ano, ale nebyl to nijak velký problém ( například chrapot)
- Ne, za pár hodin jsem mluvil/a jako normálně
- Ne, nikdy mě nic takového nepotkalo

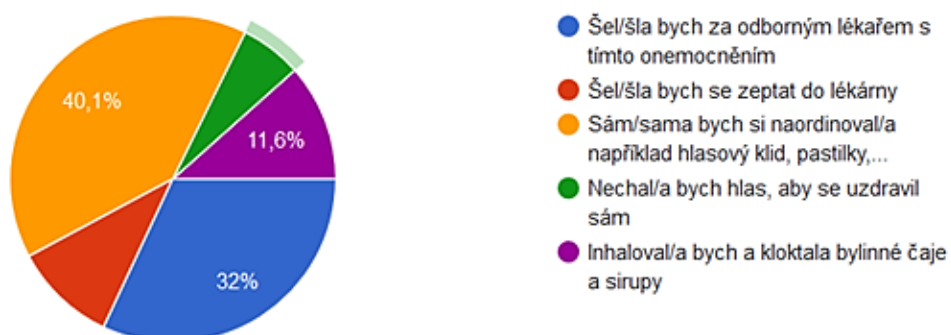
57,8% respondentů netrpělo závažným onemocněním svého hlasu.

### 7. Víte, jak se onemocnění hlasu dají léčit? (147 odpovědí)



Většina respondentů je obeznámena s léčbou hlasu.

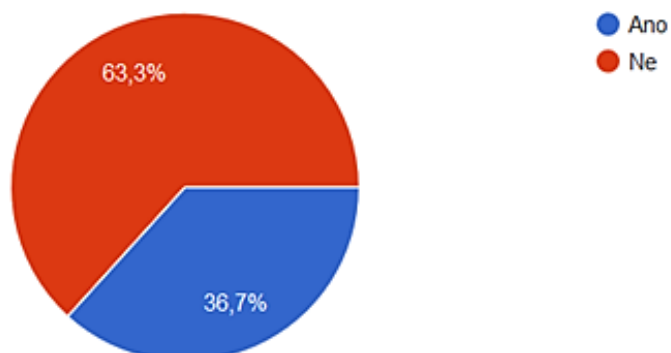
### 8. Jak byste onemocnění hlasu řešili/léčili? (147 odpovědí)



Až 40,1% dotazovaných by problém s hlasem řešilo vlastními silami.



### 9. Víte, co znamená termín foniatrie? (147 odpovědí)

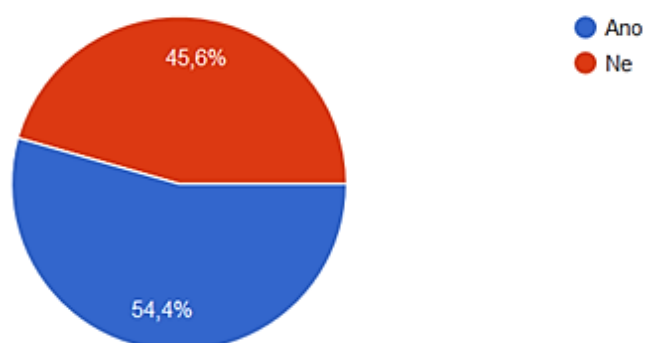


Pouze 36,7% ví, co znamená termín, který je úzce spojen s hlasem.

„Foniatrie je lékařský obor, který se zabývá vyšetřováním sdělovacích funkcí člověka, čímž jsou: lidský hlas, řeč a sluch, ale také léčbou jeho poruch a rehabilitací.“<sup>2</sup>

### 10. Setkali jste se někdy s termínem "nedomykavost hlasivek?"

147 odpovědí

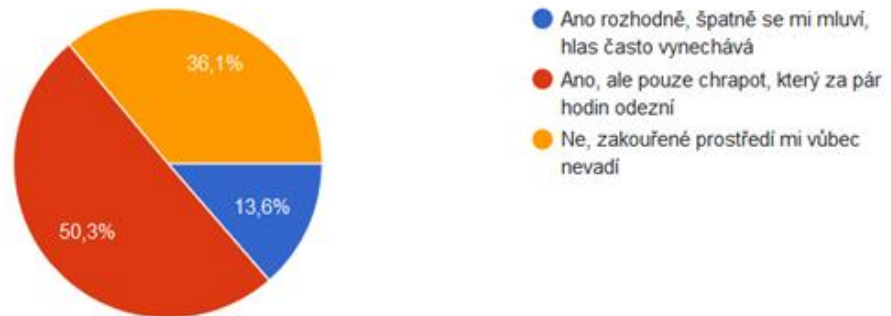


54,4% respondentů se někdy setkala s tímto termínem.

<sup>2</sup> Foniatrie - definice. *Vyznamslova.com* [online]. Brno, 2010 [cit. 2017-11-12]. Dostupné z: <http://www.vyznam-slova.com/FONIATRIE>

## 11. Pokud jste delší dobu v zakouřeném prostředí, pocítujete tuto skutečnost na kvalitě svého hlasu?

(147 odpovědí)



Až 36,1% lidí zakouřené prostory vůbec nevaří.

## 2.2 Shrnutí dotazníku

Vzhledem k velkému počtu respondentů bylo možné vyvodit tyto závěry. Jako nevýhodné se ukázalo věkové zastoupení respondentů - nebylo rovnoměrné. Pozitivním závěrem je, že většina dotázaných nekouří. Velká část respondentů zná pojem nedomykavost hlasivek a naopak se potvrzuje fakt, že velice málo lidí má ponětí o foniatrii.

## 3 Závěr

Hlavním smyslem této práce bylo proniknout hlouběji do problematiky hlasivek. Bylo potvrzeno, že hlasivky jsou základem hlasového ústrojí. Nachází se ve vrchní části hrtanu a mají složitou anatomii. Muži mají hlasivkové vazy větší než ženy, ale souhrnně se uvádí velikost okolo 25 mm. Fungují na principu kmitů, přiblížení nebo oddálení hlasivkových řas a proudění vzduchu. Autorka si ujasnila, že postavení hlasivek záleží na tom, zda vyslovujeme souhlásky nebo samohlásky a že fonace je fyzikální děj, který vede ke vzniku zvuku na rozdíl od hlasu, jenž je zvuk

vznikající průchodem tónu. Tvorba hlasu není vůbec jednoduchá a podílí se na ní 3 ústrojí. Samotný hlas vzniká podtlakem a přetlakem vzduchu okolo hlasivek a jeho prouděním. Důležitým pojmem byla rezonance. Lidem se stává, že mají občas rýmu a jejich hlas zní jinak než normálně. Za to vše může rezonance. Rezonováním kostí, chrupavek, vaziva, svalstva a vzduchu obsaženého v rezonančních dutinách dostává náš hlas barvu, která je specifická. Pokud se nějaká rezonanční dutina ucpe, jak tomu bývá například právě u rýmy, hlas získává úplně jinou, pro lidi nepřírozenou barvu. Výška hlasu je dána především délkou hlasivek. Je také důležité vědět, že na hlas má velký vliv mutace a menstruace. Autorka upozorňuje na důležitost péče o hlas a předcházení různým nemocím jako je například nedomykavost hlasivek, či hlasové uzlíky. Všechny tyto nemoci se dají léčit různými preparáty nebo operativně, ale to až v krajních případech. Naději v lidech s poškozeným hlasem vzbudil objev umělých hlasivek roku 2016 českými vědci z ČVUT v Praze

Výsledky dotazníku ukazují, že se lidé o hlasivky a jejich funkce zajímají a že jsou většinou dobře obeznámeni s termínem „nedomykavost hlasivek“ a v menší míře i „foniatrie“.

Práce přinesla autorce mnoho nových informací.

## 4 Seznam použitých zdrojů

### Citace knižních zdrojů

WINSTON, Robert. *Člověk: Obrazová encyklopedie lidstva*. 2. Praha: Svojtka a Co, 2008. 512 stran.

Kolektiv autorů. *Lidské tělo: Srozumitelný a zevrubný průvodce po strukturách a funkcích lidského organismu*. 3. Bratislava: Gemini, 1992. 336 stran

### Citace webových zdrojů

Univerzita Palackého. *Hlasivky* [online]. In: Olomouc, 2010 [cit. 2017-11-12].

Dostupné z: <http://pfyziolfup.upol.cz/castwiki/?p=2661>



BOROVIČKOVÁ, Radka. *Chrapot* [online]. Olomouc [cit. 2017-05-10]. Dostupné z:

<http://www.chatar-chalupar.cz/o-hlase-a-chrapotu/>

Hlasivky. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA):

Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2017-11-21]. Dostupné z:

<https://cs.wikipedia.org/wiki/Hlasivky>

In: *Nemoc pomoc: Hrtan anatomie* [online]. [cit. 2017-11-21]. Dostupné z:

[http://nemoc-pomoc.cz/?page\\_id=988](http://nemoc-pomoc.cz/?page_id=988)

KUBELKOVÁ, Helena. *Zlozvyky při zpěvu* [online]. Praha, 2008 [cit. 2017-05-10].

Dostupné z: <http://www.muzikus.cz/pro-muzikanty-workshopy/Zlo-zvyky-a-zpev-III-rozezpivani-a-spravne-vyslovnosti-samohlasek~22~rijen~2008/>

VYDROVÁ, Jitka. Jak dobře a zdravě zpívat aneb MUDr. Jitka Vydrová: O

češtině. *Opera plus* [online]. 2010 [cit. 2017-11-21]. Dostupné z:

<http://operaplus.cz/jak-dobre-a-zdrave-zpivat-aneb-mudr-jitka-vydrova/>

KRČMOVÁ, Marie. Fonetika a fonologie: Ústrojí hlasové (fonační) [online]. 2008.

Filozofická fakulta Masarykovy univerzity: Servisní středisko pro e-learning na MU [cit. 2017-11-21]. Dostupné z:

<https://is.muni.cz/elportal/estud/ff/js08/fonetika/ucebnice/ch05s02s02.html>

Vibrace hlasivek. *Solen* [online]. 2009 [cit. 2018-01-02]. Dostupné z:

<https://www.solen.cz/artkey/end-200902->

[0006\\_Videokymografie\\_a\\_digitalni\\_kymografie\\_kymograficke\\_nalezky\\_u\\_pacientu\\_p\\_o\\_thyreoidektomii.php](https://www.solen.cz/artkey/end-200902-0006_Videokymografie_a_digitalni_kymografie_kymograficke_nalezky_u_pacientu_p_o_thyreoidektomii.php)

ŠTĚPÁN, Petr. Hláskosloví: O češtině. *Vlast* [online]. 2009 [cit. 2017-11-21].

Dostupné z: <https://vlast.cz/hlaskoslovi/>

## Zdroje obrázků

KNOTKOVÁ, Simona. Hlasivky: Umístění hlasivek v těle. In: *Symptomy* [online]. Praha, 2014, 30. 1. 2014 [cit. 2018-01-02]. Dostupné z:

<http://www.symptomy.cz/anatomie/hlasivky>

KRČMOVÁ, Marie. Fonetika a fonologie: Ústrojí hlasové (fonační) [online]. 2008. Filozofická fakulta Masarykovy univerzity: Servisní středisko pro e-learning na MU [cit. 2017-11-21]. Dostupné z:

<https://is.muni.cz/elportal/estud/ff/js08/fonetika/ucebnice/ch05s02s02.html>

BOROVÍČKOVÁ, Radka. O hlase a chrapotu. *Chatař chalupář: Zdraví* [online]. 2010 [cit. 2017-11-21]. Dostupné z: <http://www.chatar-chalupar.cz/o-hlase-a-chrapotu/>

In: *Nemoc pomoc: Hrtan anatomie* [online]. [cit. 2017-11-21]. Dostupné z:

[http://nemoc-pomoc.cz/?page\\_id=988](http://nemoc-pomoc.cz/?page_id=988)

VYDROVÁ, Jitka. Jak dobře a zdravě zpívat aneb MUDr. Jitka Vydrová: O češtině. *Opera plus* [online]. 2010 [cit. 2017-11-21]. Dostupné z:

<http://operaplus.cz/jak-dobre-a-zdrave-zpivat-aneb-mudr-jitka-vydrova/>

MLČOCH, Zbyněk. *Rakovina hlasivek* [online]. Brno, 2002 [cit. 2017-05-10].

Dostupné z: <http://www.zbynekmlcoch.cz/informace/texty/zdravi/hlasivky-pri-nachlazení-a-v-zime-rakovina-hlasivek>

Akutní zánět hlasivek. In: *Bandzone.cz: Žijeme hudbou* [online]. 2006 [cit. 2017-11-21]. Dostupné z: <http://bandzone.cz/zahraa?at=news&ni=383573>

*DFM: Diframed* [online]. [cit. 2017-11-21]. Dostupné z:

<http://www.diframed.com/PBProduct.asp?ItmID=4166163>



HAVLÍK, Radan. *Hyperkinetická dysfonie: Příručka pro praxi* [online]. 2013 [cit. 2017-11-21]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/4743083-Prirucka-pro-praxi-hyperkineticka-dysfonie-mudr-radan-havlik-ph-d-audio-fon-centr-s-r-o-brno.html>

*Tracheostomie* [online]. Praha, 2003 [cit. 2017-05-10]. Dostupné z: [http://www.orl-fuk.sk/zapaly\\_hrtana.php](http://www.orl-fuk.sk/zapaly_hrtana.php)

*Postgraduální medicína: Výsledky vakcinace proti HPV u pacientů s rekurentní papilomatózou hrtanu* [online]. 2011 [cit. 2017-11-21]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina/vysledky-vakcinace-proti-hpv-u-pacientu-s-rekurentni-papilomatozou-hrtanu-461798>

*Hledám zdraví: Rehabilitace navrací hlas lidem po operacích, učitelům i zpěvákům* [online]. 2014 [cit. 2017-11-21]. Dostupné z: <https://www.hledamzdravi.cz/rehabilitace-navraci-hlas-lidem-po-operacich-ucitelum-i-zpevakum/>

*Klinická foniatrie: Analýza jednoho kmitu hlasivek* [online]. [cit. 2017-11-21]. Dostupné z: <http://www.kiv.zcu.cz/~novyp/foniatry/foniatr.html>

## 5 Seznam obrázků

Obrázek 1 - Umístění hlasivek v těle.....	8
Obrázek 2 – Anatomie hlasového ústrojí.....	9
Obrázek 3 - Umístění hlasivek.....	9
Obrázek 4 - Histologické vrstvy hlasivek.....	11
Obrázek 5 - Otevírání a uzavírání hlasivkových řas.....	11
Obrázek 6 - Postavení hlasivek při různých typech mluvy .....	13
Obrázek 7 - Nedomykavost hlasivek .....	17
Obrázek 8 - Hlasové uzlíky .....	18
Obrázek 9 - Ztluštění hlasivek a zdravé hlasivky .....	19
Obrázek 10 - Rakovina hlasivek.....	20
Obrázek 11 - Tracheostomie.....	20
Obrázek 12 - Zdravé hlasivky.....	I
Obrázek 13 - Polohy hlasivkových vazů .....	I
Obrázek 14 - Analýza jednoho kmitu hlasivek.....	II



## 6 Seznam zkratk

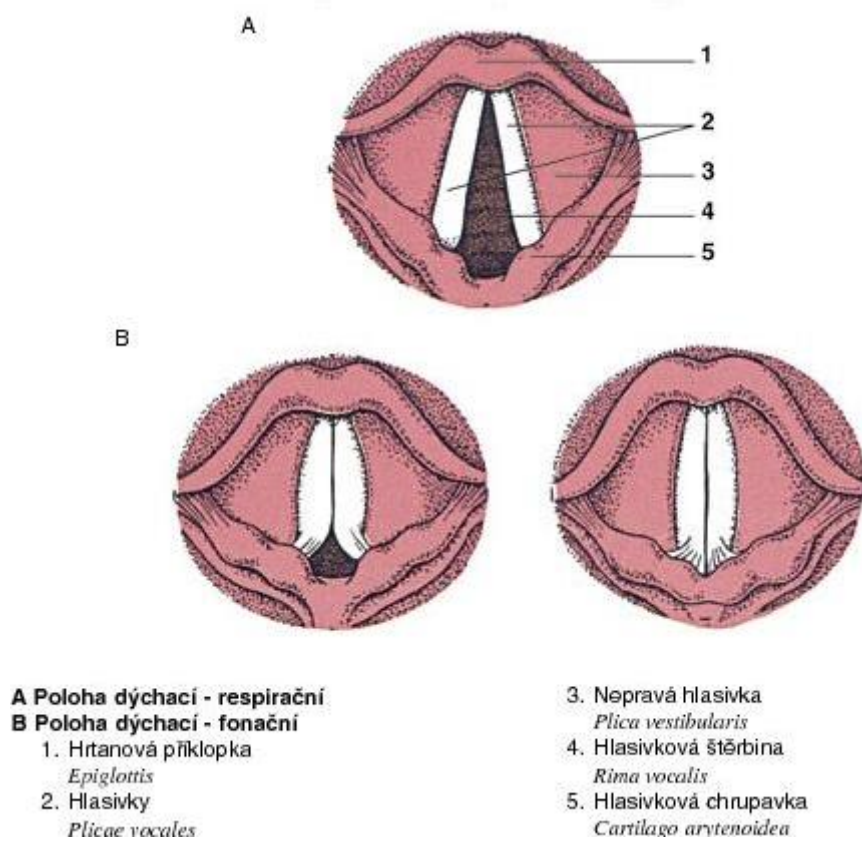
ČVUT	České vysoké učení technické
ČR	Česká republika



## Příloha 1



Obrázek 12 - Zdravé hlasivky



**A** Poloha dýchací - respirační

**B** Poloha dýchací - fonační

1. Hltanová přiklopka  
*Epiglottis*
2. Hlasivky  
*Plicae vocales*

3. Nepravá hlasivka

*Plica vestibularis*

4. Hlasivková štěrbina

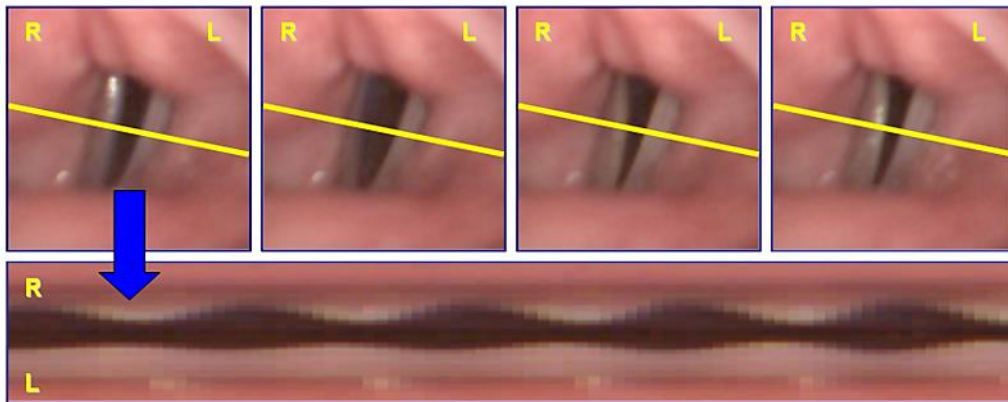
*Rima vocalis*

5. Hlasivková chrupavka

*Cartilago arytenoidea*

Obrázek 13 - Polohy hlasivkových vazů

## *Příloha 2*



Obrázek 14 - Analýza jednoho kmitu hlasivek

## *Příloha 3*

### **Videa**

Funkce hlasivek: <https://www.youtube.com/watch?v=Bqw2nQhq-74>

Práce hlasivek: <https://www.youtube.com/watch?v=qt4Shqtx3pg> (od 1:39 do 3:12)

Výzkum umělých hlasivek: <https://www.youtube.com/watch?v=bwsOksWHF-g>