

UNIVERZITA KARLOVA

2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

Kateřina Ježková

**Vliv skupinového cvičení DNS na dechovou práci
bránice**

Bakalářská práce

Praha 2020

Autor práce: Kateřina Ježková

Vedoucí práce: Mgr. Júlia Demeková

Oponent práce: Mgr. Lenka Oplatková

Datum obhajoby: 2020

Bibliografický záznam

JEŽKOVÁ, Kateřina. Vliv skupinového cvičení DNS na dechovou práci bránice. Praha: Univerzita Karlova, 2. Lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2020. 83 s., přílohy. Vedoucí bakalářské práce Mgr. Júlia Demeková

Abstrakt

Cílem této bakalářské práce bylo zjistit, zda má skupinové cvičení DNS vliv na dechovou práci bránice.

V teoretické části je popsána anatomie a funkce bránice, kineziologie dýchání, řízení respirace, metodika funkčního vyšetření plic, vznik a vlastnosti hlasu a dýchání při zpěvu a koncept DNS.

Výzkumu se zúčastnilo deset studentů vysoké školy DAMU, pro něž funkce bránice je důležitá v mluveném i pěveckém projevu. Probandi po dobu třech měsíců jednou týdně cvičili základní vývojovou řadu DNS pod odborným vedením. Na začátku a na konci výzkumu probandi vyplnili osobní dotazník a u čtyřech z nich bylo provedeno spirometrické vyšetření, kde nás zajímaly hodnoty VC_{max} , FVC, FEV₁, PEF a MEF. Součástí výzkumu byl audiozáznam mluveného slova a zpěvu před a po 60 minutách skupinového cvičení DNS. Případné rozdíly hlasu byly hodnoceny odborníky z vysoké školy DAMU.

Klíčová slova

Bránice, dechový stereotyp, spirometrie, DNS, postura, zpěv

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical record

JEŽKOVÁ, Kateřina. The effect of group DNS exercise on respiratory function of the diaphragm. Prague: Charles University, 2nd Faculty of Medicine, Department of Rehabilitation and Sports Medicine, 2020. 83 p., appendix. Supervisor Mgr. Júlia Demeková

Abstract

The aim of this bachelor thesis was to find out whether the group exercises of DNS affects the breathing work of the diaphragm.

The theoretical part describes the anatomy and function of the diaphragm, the kinesiology of breathing, the management of respiration, the methodology of functional examination of lungs, the origin and characteristics of voice and breathing during singing and the concept of DNS.

Ten DAMU students participated in the research, for whom the diaphragm function is important for speaking and singing. The probands exercised the basic DNS development line under professional guidance once a week for three months. At the beginning and at the end of the research probands completed a personal questionnaire and four of them underwent a spirometric examination, where we were interested in values of VCmax, FVC, FEV1, PEF and MEF. The research included audio recording of spoken word and singing before and after 60 minutes of group exercises. Possible differences in voice were evaluated by experts from DAMU.

Keywords

Diaphragm, breathing stereotype, spirometry, DNS, posture, singing

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Júlie Demekové, uvedla jsem všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky. Dále prohlašuji, že stejná práce nebyla použita pro k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze 23. 4. 2020

Kateřina Ježková

Poděkování

Na tomto místě bych ráda chtěla poděkovat paní Mgr. Júlíi Demekové za její odborné vedení, cenné rady a čas věnovaný konzultacím a opravám. Panu doktorovi Pokornému za provedení spirometrického vyšetření a za jeho vstřícnost a trpělivost, jak se mnou, tak s probandy. Mé velké díky patří také studentům a vyučujícím vysoké školy DAMU, kteří mi byli velkou podporou po celou dobu tohoto projektu. Ráda bych jmenovala paní MgA. Evu Spoustovou, která organizovala veškerou výuku DNS na DAMU, ohodnotila mluvený projev a zpěv probandů do bakalářské práce a byla mi vždy s úsměvem k dispozici. Dále bych ráda poděkovala své mamince Mgr. Martině Ježková za inspiraci k tématu bakalářské práce a veškerou pomoc při studiu.

OBSAH

SEZNAM ZKRATEK	7
ÚVOD	9
1 BRÁNICE	10
1.1 ČÁSTI BRÁNICE	10
1.2 PRŮCHODY BRÁNICÍ	11
1.3 FUNKCE BRÁNICE	13
2 KINEZIOLOGIE DÝCHÁNÍ	14
2.1 HRUDNÍ KOŠ	14
2.2 DÝCHACÍ POHYBY HRUDNÍHO KOŠE	15
2.3 DÝCHACÍ SVALY A JEJICH ČINNOST	16
2.4 FYZIOLOGICKÝ DECHOVÝ STEREOTYP	18
2.5 VZTAH BRÁNICE A BŘIŠNÍCH SVALŮ	19
3 ŘÍZENÍ DÝCHÁNÍ	20
3.1 CHEMICKÁ REGULACE	20
3.2 CENTRÁLNÍ REGULACE	20
4 VYŠETŘENÍ PLICNÍCH FUNKCÍ	22
4.1 STATICKÉ PARAMETRY PLIC	22
4.2 DYNAMICKÉ PARAMETRY PLIC	23
4.3 SPIROMETRIE.....	23
5 MLUVA A ZPĚV	25
5.1 MLUVNÍ (PĚVECKÉ) ORGÁNY A JEJICH FUNKCE.....	25
5.1.1 Ústrojí dechové.....	25
5.1.2 Ústrojí fonační	26
5.1.3 Ústrojí artikulační	29
5.3 ŘÍZENÍ DÝCHACÍHO PROCESU PŘI ŘEČI A ZPĚVU	29
5.3.1 Kostoabdominální typ dýchání	29
5.3.2 Dechová opora	30
5.4 HLASOVÁ HYGIENA.....	30
5.5 DECH A POSTURA	31
6 DNS	32
6.1 KONCEPT.....	32
6.2 DECHOVÁ A STABILIZAČNÍ FUNKCE BRÁNICE	32
6.3 POSTURÁLNÍ STABILIZACE PÁTEŘE, HRUDNÍKU A PÁNVE	33
6.4 OBECNÉ PRINCIPY NÁCVIKOVÝCH TECHNIK	35
7 CÍLE A HYPOTÉZY	36
8 METODIKA PRÁCE	37
8.1 CHARAKTERISTIKA SOUBORU	37
8.2 DOTAZNÍK	37
8.3 SPIROMETRICKÉ VYŠETŘENÍ.....	38
8.4 NÁPLŇ SKUPINOVÉHO CVIČENÍ DNS.....	39
8.4.1 První část – vědomá korekce dýchání (15 minut)	39
8.4.2 Druhá část – základní vývojová řada a přechody (40 minut)	39
8.4.3 Třetí část – relaxace (5 minut).....	39
8.5 HODNOCENÍ ZPĚVU A MLUVENÉHO SLOVA.....	41
9 VÝSLEDKY	42
9.1 DOTAZNÍK.....	42

9.1.1	Pohlaví a věkové rozmezí probandů.....	42
9.1.2	Bolest, její případné zlepšení po výzkumu.....	43
9.1.3	Správné držení těla při zpěvu/mluveném projevu	44
9.1.4	Správný dechový stereotyp při zpěvu/mluveném projevu	45
9.1.5	Potíže s dechem při zpěvu/delším mluveném projevu	47
9.1.6	Astma bronchiale, jeho případné zlepšení.....	48
9.2	Subjektivní pocit po 60minutovém cvičení DNS	49
9.2.1	Pokračování ve cvičení DNS	49
9.3	SPIROMETRIE.....	50
9.3.1	FVC	50
9.3.2	FEV ₁	51
9.3.3	PEF	52
9.3.4	MEF 75	53
9.3.5	MEF 50	54
9.3.6	MEF 25	55
9.4	ZPĚV, MLUVENÉ SLOVO.....	56
9.4.1	Obecné hodnocení skupiny po ukončení 60minutového cvičení DNS	56
9.4.2	Mluvené slovo	56
9.4.3	Zpěv	56
10	DISKUZE.....	57
10.1	LIMITY STUDIE	57
10.1.1	Kontrolní skupina	57
10.1.2	Spirometrické měření.....	57
10.1.3	Vyšetření okluzních tlaků (původní záměr práce).....	57
10.2	FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ HLAS	58
10.3	DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ	59
10.3.1	Počet respondentů	59
10.3.2	Bolest pohybového aparátu.....	59
10.3.3	Držení těla a stereotyp dýchání.....	59
10.3.4	Obtíže s dechem při zpěvu a mluveném projevu	60
10.3.5	Astma bronchiale	60
10.4	SPIROMETRICKÉ VYŠETŘENÍ.....	61
10.4.1	FVC.....	61
10.4.2	FEV ₁	62
10.4.3	PEF	62
10.4.4	Výsledky spirometrie obecně	62
10.2	HODNOCENÍM HLASU A MLUVENÉHO SLOVA	63
	ZÁVĚR.....	64
	REFERENČNÍ SEZNAM.....	65
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	70
	SEZNAM TABULEK	71
	SEZNAM PŘÍLOH	72

SEZNAM ZKRATEK

L – lumbální (bederní)
lig – ligamentum
m, mm – musculus, muscoli
Th – thorakální (hrudní)
dx – dextrum
sin – sinistrum
n – nervus
v – vena
pCO₂ – parciální tlak oxidu uhličitého
pO₂ – parciální tlak kyslíku
pH – vodíková exponent
H⁺ - vodíkový kationt
V_T – dechový objem
L – litr
IRV – inspirační rezervní objem
ERV – expirační rezervní objem
RV – reziduální objem
VC – vitální kapacita
TLC – celková kapacita plic
FRC – funkční reziduální objem
DF – dechová frekvence
MV minutová ventilace plic
min – minuty
FEV₁ – jednovteřinová vitální kapacita
PEF – vrcholová výdechová rychlost
ms– milisekundy
MEF – maximální výdechové průtoky
FVC – usilovná vitální kapacita
VC_{max} – maximální vitální kapacita
DNS – dynamická neuromuskulární stabilizace
HSSP – hluboký stabilizační systém páteře

CNS – centrální nervový systém

BMI – body mass index

ÚVOD

Tato bakalářská práce vznikla s cílem ověřit hypotézu, zda skupinové cvičení DNS má vliv na dechovou funkci bránice. Výzkumu se zúčastnilo deset studentů vysoké školy DAMU, pro něž funkce bránice je důležitá v mluveném i pěveckém projevu.

V posledních zhruba patnácti letech se škola DAMU potýká s tím, že 99 % uchazečů o studium, jak na katedru činoherní, tak na katedru alternativního a loutkového divadla, přichází s dysfunkčním pohybovým aparátem. Protože dobře fungující tělesnou schránku potřebuje každý divadelní profesionál při výkonu svého povolání, vznikla zde z jejich strany iniciativa začlenit do školního rozvrhu pravidelné posturální cvičení. Této šance jsem využila a spolu s pedagogy DAMU jsme každé pondělí zavedli pravidelné šedesáti minutové skupinové cvičení Dynamické neuromuskulární stabilizace.

1 BRÁNICE

Bránice (*diaphragm*) je plochý sval, který odděluje hrudní dutinu od dutiny břišní. Má tvar dvojité kopulovité klenby, která se vyklenuje vysoko do hrudníku. Pravá klenba brániční dosahuje do výšky 4. mezižebří, levá klenba brániční do výše 6. mezižebří. Mezi pravou a levou klenbou je bránice pokleslá a promítá se do úrovně *processus xiphoideus* (Čihák, Anatomie 1, 2011, str. 339).

Hrudní plochu bránice kryje fascie, která je pokračováním *fascia endothoracica*. Břišní plochu bránice pokrývá fascie, jež je součástí *fascia endoabdominalis* (Čihák, Anatomie 1, 2011, str. 344).

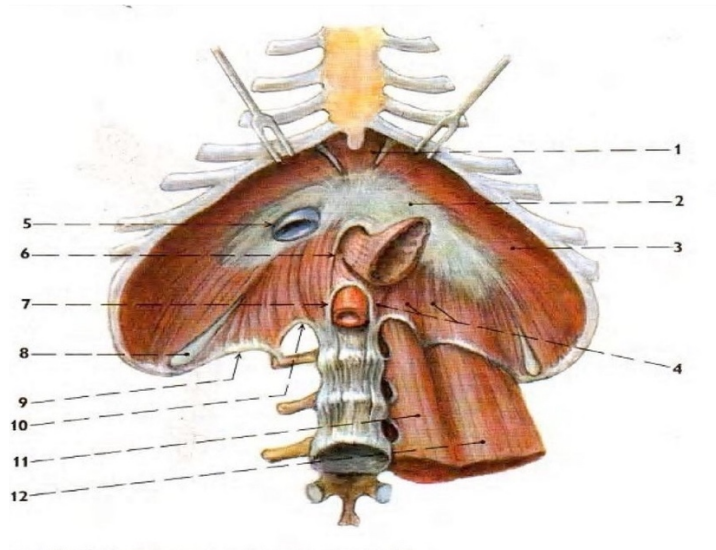
1.1 Části bránice (viz obrázek 1,2)

Centrum tendineum je šlašitý střed bránice, k němuž se paprčovitě sbíhají svalové snopce. Od bederní páteře (*pars lumbalis diaphragmatis*), od žeber (*pars costalis*) a od sternu (*pars sternalis*) (Hudák et al., 2015, str. 127; Čihák, Anatomie 1, 2011, str. 335).

- *Pars lumbalis*
Pars lumbalis začíná jednak od páteře mediálními snopci od těla obratlů L1-L4 a laterálními snopci od L1-L3. Dále pomocí *lig. arcuatum mediale* jdoucí od těla obratle L1-L2 před *m. psoas* k hrotu *processus costarius* L1 a laterálnější *lig. arcuatum laterale*, které je rozepjaté od hrotu *processus costarius* L1, přes *m. quadratus lumborum* k 12. žebří (Hudák et al., 2015, str. 127; Čihák, Anatomie 1, 2011, str. 335).
- *Pars costalis*
Její svalové snopce začínají od chrupavek 12. - 7. žebra. Na hranici *pars lumbalis* a *pars costalis* se nachází *trigonum lumbocostale*, které je vyplněné vazivem (Hudák et al., 2015, str. 127; Čihák, Anatomie 1, 2011, str. 335).
- *Pars sternalis*
Pars sternalis je úzký a krátký soubor snopců od vnitřní plochy *processus xiphoideus* a od zadní strany pochvy přímých svalů břišních. Mezi *pars sternalis* a *pars costalis* se nachází *trigonum sternocostale*, které je také vyplněné vazivem (Hudák et al., 2015, str. 127; Čihák, Anatomie 1, 2011, str. 335).

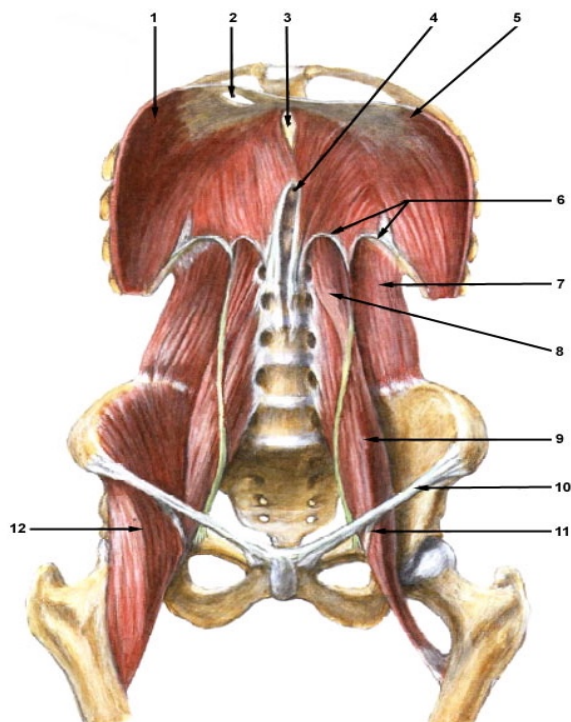
1.2 Průchody bránicí (viz obrázek 1,2)

- Těsně před páteří na úrovni Th12, ve střední čáře se kříží vnitřní okraj *crus mediale dx. a sn.* a uzavírají *hiatus aorticus* pro *aortu* a hlavní mízní kmen (*ductus thoracicus*) (Hudák et al., 2015, str. 553; Čihák, Anatomie 1, 2011, str. 344).
- *Hiatus oesophageus* se nachází mírně vlevo před *hiatus aorticus* v úrovni obratle Th10. Je tvořený rozestupem a smyčkou snopců *crura medialis* obou stran. Prochází tudy jícen a sním pravý i levý *n. vagus* (Hudák et al., 2015, str. 553; Čihák, Anatomie 1, 2011, str. 344).
- V *centrum tendineum* vpravo od střední čáry v úrovni Th8 se nachází *foramen venae cavae*. Tímto otvorem prostupuje *v. cava inferior* a *n. phrenicus dexter* (Hudák et al., 2015, str. 553; Čihák, Anatomie 1, 2011, str. 344).
- Vzadu při páteři procházejí svalovými snopci *crus mediale truncus sympathicus* a o něco dále vpředu *n. splanchnicus major a minor* (sympatické nervy pro břišní útroby) (Hudák et al., 2015, str. 553; Čihák, Anatomie 1, 2011, str. 344).



Obrázek 1 – Bránice

centrum tendineum a otvory v bránici-pohled zředu zdola 1, pars sternalis 2, centrum tendineum 3, pars costalis 4, pars lumbalis 5, foramen venae cavae 6, hiatus oesophageus 7, hiatus aorticus 8, trigonum lumbocostale 9, ligamentum arcuatum laterale 10, ligamentum mediale 11, m. psoas major 12, m. quadratus lumborum



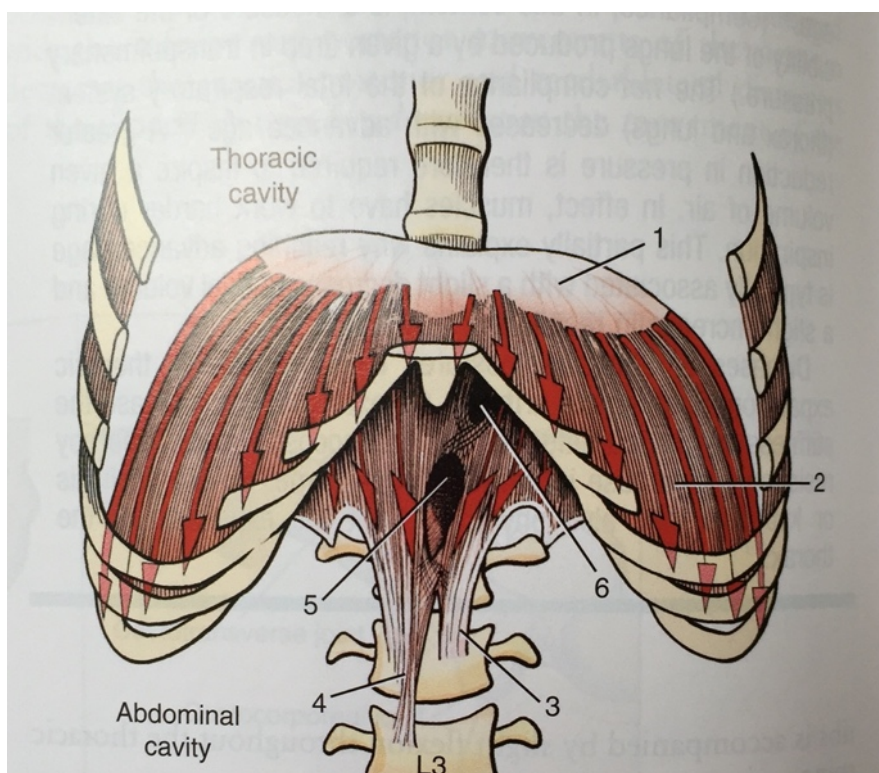
Obrázek 2 – Bránice a svaly zadní stěny břišní

1, pravá klenba brániční 2, foramen venae cavae 3, hiatus oesophageus 4, hiatus aorticus 5, levá klenba brániční 6, ligamentum arcuatum mediale et ligamentum arcuatum laterale 7, m. quadratus lumborum 8, m. psoas minor 9, m. psoas major 10, ligamentum inguinale 11, aecus iliopectinues 12, m. iliacus

1.3 Funkce bránice

Bránice je hlavní **inspirační sval** (60 % objemu vdechovaného vzduchu). Podílí se také na vytváření břišního lisu. Při kontrakci se oplošťují brániční klenby a šlašité *centrum tendineum* se posouvá dolů (viz obrázek 3). Při tom se zvětšují rozměry hrudní dutiny, prohlubuje se podtlak v pohrudniční dutině a do rozpínajících se plic je nasáván vzduch. Inspiračním pístovým pohybem bránice se přenáší tlak na břišní orgány, na svaly pánevního dna a na stěnu břišní dutiny. Pánevní dno působí při inspiriu jako rezistentní protějšek bránice (Dylevský, 2009, str. 94).

Bránice je zároveň také významným **posturálním svalem**. Pomáhá stabilizovat *thorakolumbální* přechod páteře a otvory v bránici umožňují průchod orgánů, cév a nervů (Hudák et al., 2015, str. 127; Čihák, Anatomie 1, 2011, str. 344).



Obrázek 3 – aktivita bránice během inspira

1, *centrum tendineum* 2, *kostální část svalových vláken* 3, *crus sinistrum* 4, *crus dextrum*
5, *hiatus aorticus* 6, *hiatus oesophageus*

2 KINEZIOLOGIE DÝCHÁNÍ

Ventilace je mechanický proces, při kterém je vzduch vdechován a vydechován pomocí dýchacích cest a plic. Tento rytmický proces probíhá za klidového dýchání dvanáctkrát až dvacetkrát za minutu a je nezbytný pro náš život. Ventilace umožňuje výměnu kyslíku a oxidu uhličitého mezi plicními alveoly a krví (Neumann, 2010, str. 439).

2.1 Hrudní koš

Hrudní koš je uzavřený systém, který funguje při ventilaci jako mechanické měchy (Neumann, 2010, str. 440).

Hrudník má dvě základní funkce:

- vytváří elastickou, pevnou a prostornou schránku pro srdce, plíce, velké cévy, jícen a další orgány mezihrudí (Neumann, 2010, str. 440).
- pohyblivé složky skeletu tvoří oporu pro svaly zabezpečující dýchací pohyby při současných pohybech hrudní páteře (Neumann, 2010, str. 440).

2.2 Dýchací pohyby hrudního koše

Dýchání se rozděluje na fázi **inspirace** a fázi **expirace**.

Inspirace vzniká činností inspiračních svalů, které zvětší objem hrudníku snížením brániční klenby a elevací žeber a tím vytvoří v dutině hrudní podtlak, který vede k proudění vzduchu do plic. Část energie inspiračních svalů se použije k překonání pružného odporu hrudníku a plic (Véle F. , Kineziologie posturálního systému, 1995, str. 46).

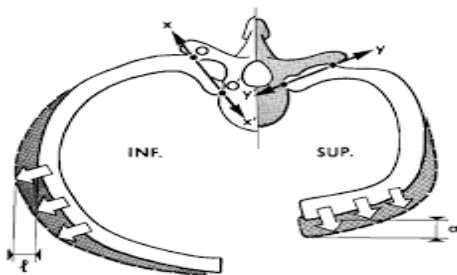
Po dokončení činnosti inspiračních svalů se uvolňuje energie nahromaděná v elasticitě roztaženého hrudníku a plicní tkáni, která vede ke zmenšení objemu hrudníku (expiraci) a vytvoří v dutině hrudní přetlak, který vytlačuje vzduch z plic (Véle F. , Kineziologie posturálního systému, 1995, str. 46).

Pohyby horního a dolního hrudního sektoru se liší z důvodu rozdílnosti průběhu osy rotace kraniálních a kaudálních žeber. Hraniční oblastí mezi nimi je Th5 (Véle, Kineziologie posturálního systému, 1995, stránky 46,47).

Osa rotace žeber je dána anatomicky díky dvojímu skloubení s hrudními obratli (viz obrázek 4). Prvním spojením je hlavička žebra s obratlovým tělem a druhým spojením je žeberní oblouk s příčným výběžkem. Osa pohybu spojující tyto dva klouby je u horních žeber blíže frontální rovině než u žeber dolních. Proto dochází při zvedání horních žeber k rozšíření hrudníku převážně v předozadním směru, zatímco při zvedání dolních žeber převážně v laterolaterálním (Kolář P. , Postupy respirační fyzioterapie s využitím posturálně respiračních funkcí bránice, 2009, str. 256).

Na dýchací pohyby má vliv i poloha těla. Vertikální poloha aktivuje břišní svaly a inspirace se děje proti mírnému odporu. V horizontále je tento odpor menší. Vliv polohy na dýchání prokazuje i to, že bránice má kromě dechové i funkci posturální.

Za normálních okolností předpokládáme, že obě poloviny hrudníku dýchají symetricky. (Véle, Kineziologie posturálního systému, 1995, stránky 46,47).



Obrázek 4 – rotační osy dolních a horních žeber

2.3 Dýchací svaly a jejich činnost

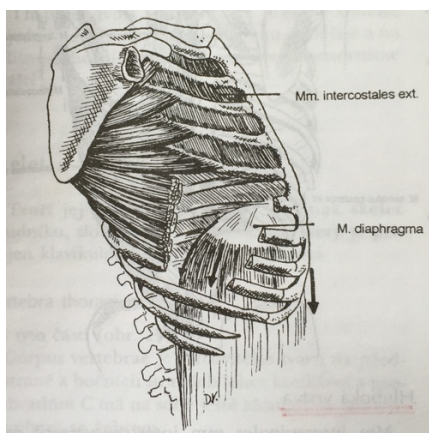
Změny tvaru hrudníku při nádechu a výdechu můžeme popsat jako dechovou vlnu, která postupuje zdola nahoru. Je způsobena aktivitou dýchacích svalů. Mezi hlavní dýchací svaly můžeme řadit bránici a svaly mezižeberní. Vedle těchto svalů účastnících se vždy respirace se zapojují do dýchání podle potřeby i svaly pomocné, které svojí činností rovněž působí na konfiguraci hrudníku a páteře (Véle, Kineziologie pro klinickou praxi, 1997, str. 193).

Dýchací svaly (*mm. respiratorii*)

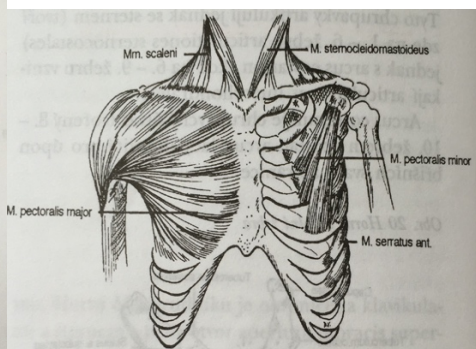
Podle funkce je rozdělujeme na svaly **inspirační** a svaly **expirační** a dále pak na **hlavní** a **pomocné**. (Véle, Kineziologie posturálního systému, 1995, str. 42).

Inspirační hlavní svaly (viz obrázek 5)

- diaphragma, mm. levatores costarum, mm. intercostales externi viz Véle, Kineziologie posturálního systému, Hudák et al, Memorix anatomie (Véle F. , Kineziologie posturálního systému, 1995, str. 42) (Hudák et al., 2015, str. 221).



Obrázek 5 – hlavní inspirační svaly



Obrázek 6 – pomocné inspirační svaly

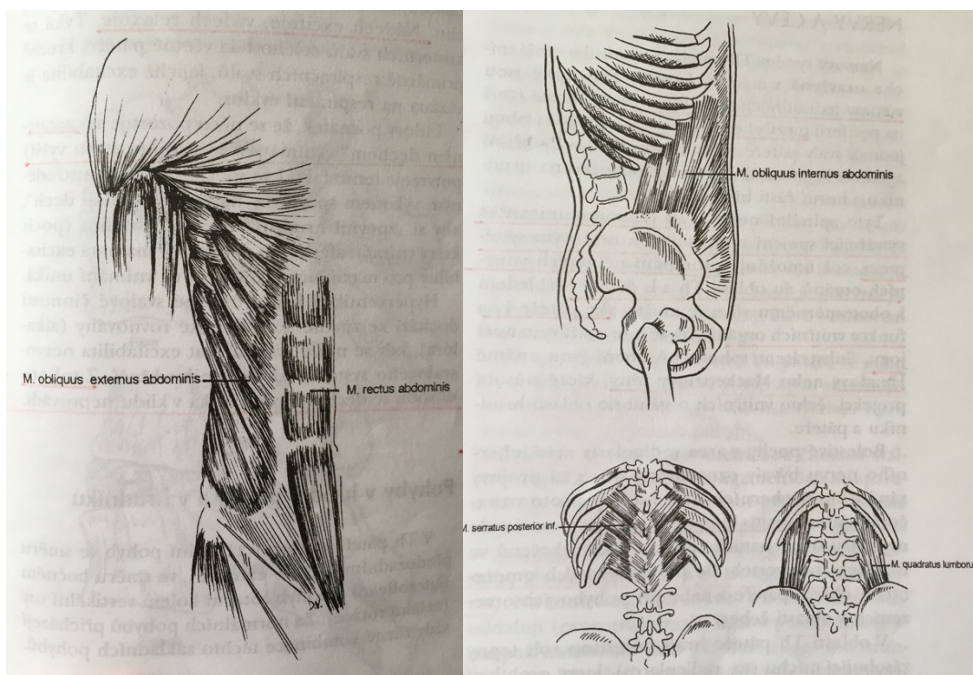
Inspirační pomocné svaly (viz obrázek 6)

- m. pectoralis major, m. pectoralis minor, m. subclavius, m. serratus anterior, m. latissimus dorsi, m. serratus posterior superior, m. serratus posterior inferior, m. sternocleidomastoideus, mm. suprahyoidei, mm. infrahyoidei, mm. scaleni, m. trapezius, m. levator scapulae viz Věle, Kineziologie posturálního systému, Hudák et al, Memorix anatomie (Věle, Kineziologie posturálního systému, 1995, str. 42) (Hudák et al., 2015, str. 221).

Pomocné inspirační svaly působí na žebra, sternum a klavikulu tím, že podporují jejich elevaci a tím zvedání hrudníku a zvětšování jeho objemu (Věle, Kineziologie posturálního systému, 1995, str. 42). Při klidovém dýchání je funkce pomocných nádechových svalů převážně stabilizační, fyziologicky se aktivují pouze při prohloubeném dýchání.

Expirační hlavní svaly

- mm. intercostales interni, mm. intercostales intimi, m. transversus thoracis viz Věle, Kineziologie posturálního systému, Hudák et al, Memorix anatomie (Věle F. , Kineziologie posturálního systému, 1995, str. 42) (Hudák et al., 2015, str. 221).



Obrázek 7 – pomocné expirační svaly

Expirační pomocné svaly (viz obrázek 7)

- m. rectus abdominis, m. obliquus externus abdominis, m. obliquus internus abdominis, m. transversus abdominis, m. quadratus lumborum viz Véle, Kineziologie posturálního systému, Hudák et al, Memorix anatomie (Véle F. , Kineziologie posturálního systému, 1995, str. 42) (Hudák et al., 2015, str. 221).

Pomocné expirační svaly působí depresi žeber a tím, zmenšují objem hrudníku a podporují tak činnost mm. intercostales interni. Uplatňují se při expiraci proti odporu v dýchacích cestách nebo při forsírované výdechu. (Véle, Kineziologie posturálního systému, 1995, str. 42).

2.4 Fyziologický dechový stereotyp

Normální klidová dechová frekvence dospělých je stanovena v rozmezí 10-14 dechových cyklů za minutu, což činí přibližně 3-5 litrů za minutu (Gilbert, 2014, str. 52). Při klidovém dýchání je možné zaznamenat exkurze bránice v rozsahu 3.5 centimetrů (Kolář P. , Postupy respirační fyzioterapie s využitím posturálně respiračních funkcí bránice, 2009, str. 256).

Dýchací pohyby se opakují rytmicky ve dvou fázích inspirium (nádech) a expirium (výdech), které jsou odděleny preinspirem a preexpirem. Preinspirium je krátká pauza na konci výdechu před nádechem. Preexpirium je krátká pauza na konci nádechu před výdechem (Smolíková, Korekční fyzioterapie posturálního systému, 2009, str. 253).

V průběhu dechových fází působí svaly inspirační a expirační ve vzájemné koaktivaci a partnerské spolupráci (Smolíková, Korekční fyzioterapie posturálního systému, 2009, str. 253).

Při dechové funkci bránice je v první fázi nádechu punctum fixum na žeberních, sternálních a krurálních úponech bránice, takže se centrum tendineum pohybuje kaudálně, čímž se zvětšuje objem hrudní dutiny, klesá interpleurální tlak a zvyšuje se tlak nitrobřišní. Pasivní nádech však začíná ještě před kontrakcí bránice. Aktivita expiračních svalů na konci předchozího výdechu aktivně zmenší IRV, přičemž se část práce těchto svalů uloží jako elastická energie ve strukturách hrudníku a břicha. Při relaxaci expiračních svalů (především m. transversus abdominis) se tato energie uvolní a způsobí pokles intrathorakálního tlaku ještě před aktivací bránice. Aktivní aktivace expiračních svalů na konci výdechu také protáhne vlákna bránice a změnou jejich charakteristiky délka-napětí zlepší podmínky pro následnou kontrakci bránice (Kolář P. , Postupy respirační fyzioterapie s využitím posturálně respiračních funkcí bránice, 2009, str. 256).

Bránici při nádechu a výdechu lze přirovnat k pístu, který pomáhá nasávat vzduch do plic a svým kaudálním pohybem vytváří tlak na orgány dutiny břišní, které ho přenášejí na pánevní dno a břišní stěnu. Obsah dutiny břišní je primárně nestlačitelný, takže při nádechu dochází k posunu orgánů kaudálně a pohybu břišní stěny zevně. V závislosti na rostoucím odporu obsahu dutiny břišní a aktivitě svalů břišní stěny a pánevního dna, dojde po určité době k zastavení kaudálního pohybu bránice. Pokud i nadále trvá její kontrakční aktivita přesouvá se punctum fixum bránice na centrum tendineum a dolní žebra se i se sternem pohybují kraniálně. Přes sternum se kraniální pohyb přenáší i na horní žebra, která jsou navíc zvedána aktivitou pomocných dýchacích svalů, čímž se rozšíří horní část hrudního koše především v předozadním směru (Kolář P. , Postupy respirační fyzioterapie s využitím posturálně respiračních funkcí bránice, 2009, str. 256).

2.5 Vztah bránice a břišních svalů

Při inspiriu se hrudník rozšiřuje ve třech směrech-příčném (laterolaterálním), předozadním (anteroposteriorním) a svislém (kraniokaudálním) (Smolíková, Korekční fyzioterapie posturálního systému, 2009, str. 252) a mění jak svůj tvar, tak i objem. Dutina břišní v tomto pohybu dutinu hrudní podporuje. Kolář, Kobesová, Frank (2013) uvádí, že při kaudálním posunu bránice dochází ke zvýšení nitrobřišního tlaku, na který reaguje břišní stěna a pánevní dno excentrickou kontrakcí. Díky této fyziologické souhře si orgány břišní dutiny zachovávají svoji pohyblivost a správnou pozici a páteř se napřimuje. Břišní dutina tedy může měnit pouze svůj tvar, nikoliv objem.

3 ŘÍZENÍ DÝCHÁNÍ

Respirace je regulována na dvou úrovních, které zahrnují chemické a nervové řízení (viz obrázek 8).

3.1 Chemická regulace

Chemická regulace dýchání probíhá na základě změn $p\text{CO}_2$, $p\text{O}_2$ a pH v organismu. Monitoring se uskutečňuje prostřednictvím centrálních a periferních chemoreceptorů. Centrální chemoreceptory na povrchu prodloužené míchy citlivě reagují na snížení pH mozkomíšního moku. To je způsobeno nadměrnou koncentrací CO_2 v těle, přičemž CO_2 přechází hematoencefalickou bariérou do mozkomíšního moku, v něm následně dochází ke zvýšení koncentrací H^+ iontů, které dráždí dechová centra. Zvýší se tak alveolární ventilace a nastává intenzivní vylučování CO_2 a obnova rovnováhy pH. Periferní chemoreceptory jsou umístěny v karotických tělískách a monitorují parciální tlak rozpuštěného kyslíku v krvi. Jsou citlivé zejména na jeho snížení, přičemž dojde k aktivaci dechových center a zvýšení ventilace. Tyto receptory kontrolují také koncentraci H^+ iontů v krvi (Rokyta, Fyziologie, 2016, str. 187).

3.2 Centrální regulace

Dýchací svaly jsou inervovány vlákny z krční (C4-C8) a hrudní (Th1-Th7) míchy. K motoneuronům těchto svalů přicházejí dráhy z prodloužené míchy (*medulla oblongata*), v níž jsou prostorově z větší části od sebe navzájem odděleny, lokalizovány inspirační a expirační neurony. Tyto skupiny neuronů jsou činné střídavě, takže se udržuje dýchací rytmus, opakování nádechu a výdechu (Silbernagl, Atlas fyziologie člověka, 1993, str. 104).

Na začátku vdechu se rychleji šíří podráždění od několika inspiračních neuronů na další buňky v dechové oblasti, přičemž jsou současně tlumeny neurony expiračními. Podráždění inspiračních neuronů zase rychle odeznívá, což se přičítá činnosti plicních baroreceptorů, jejichž aktivace inhibuje inspirační oblast. Jak slábne podráždění inspiračních neuronů, přestávají být tlumeny expirační neurony. V nich dojde nyní ke stavu excitace, zatímco inspirační neurony jsou v téže době tlumeny (Silbernagl, Atlas fyziologie člověka, 1993, str. 104).

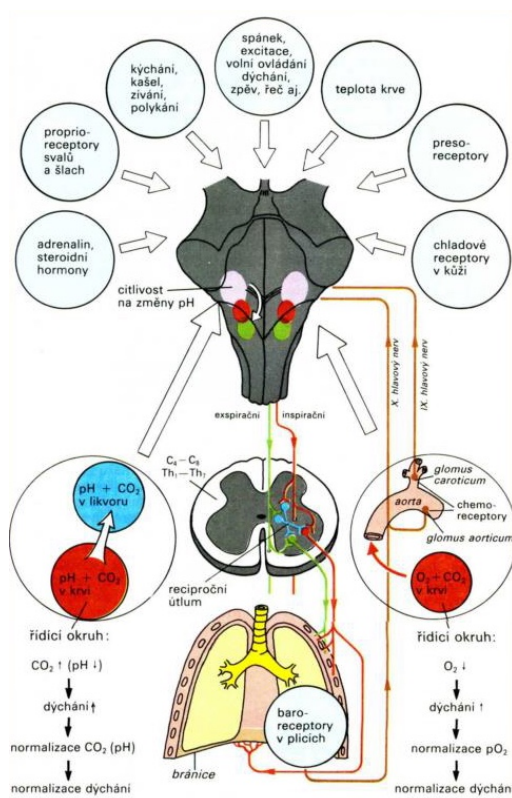
Proprioreceptory ve svalecth a šlachách se při zvýšené svalové námaze dráždí a přispívají ke stimulaci dýchání. Tento mechanismus je vhodný, protože se tak vydýchá CO_2 uvolňující se ve zvýšené míře při svalové práci, a to dříve, než pCO_2 v krvi stoupne, a také proto, že přijímáme více potřebného O_2 (Silbernagl, Atlas fyziologie člověka, 1993, str. 104).

Vlivy z vyšších mozkových center (kortex, limbický systém, hypothalamus, Varolův most) se na dýchání uplatňují například při různých psychických stavech (úzkost, bolest), při reflexech kýchní, kašle, zívání a polykání, při řeči, zpěvu atd. (Silbernagl, Atlas fyziologie člověka, 1993, str. 104.)

Dýchání je také ovlivňováno prostřednictvím presoreceptorů, příkladem je zvýšená ventilace při větším poklesu krevního tlaku. Naopak dráždění chemoreceptorů má vliv i na krevní oběh (Silbernagl, Atlas fyziologie člověka, 1993, str. 104).

Stupeň dýchání závisí také na tělesné teplotě. Jak její zvýšení (horečka), tak i pokles způsobují aktivaci dýchání. Částečně zde má úlohy i dráždění kožních receptorů a chemoreceptorů (Silbernagl, Atlas fyziologie člověka, 1993, str. 104).

Při řízení dýchání se uplatňují i hormony. Odpovídají například zřejmě za větší dýchací aktivitu ve druhé polovině menstruačního cyklu a v průběhu těhotenství (Silbernagl, Atlas fyziologie člověka, 1993, str. 104).



Obrázek 8 – dýchací centrum a jeho ovlivnění

4 VYŠETŘENÍ PLICNÍCH FUNKCÍ

Metody vyšetření plic se využívají při diagnostice a sledování dechových funkcí. Dělíme je na základní, rozšířené a speciální. Základními metodami jsou měření vrcholového výdechového průtoku, **spirometrie**, smyčka průtok objem, maximální minutová ventilace, bronchodilatační test. Do rozšířených řadíme nepřímo měřitelné statické plicní objemy, odpory dýchacích cest, difúzní kapacita plic, bronchokonstrikční testy, pulzní oxymetrii, spiroergometrii a některé další. Speciální metody zahrnují vyšetření plicní ventilace, distribuce ventilace, vyšetření při podezření na únavu dýchacích svalů, vyšetření u nespolupracujících pacientů, měření inspiračního průtoku, polysomnografie a další (Kandus & Satinská, 2001).

Výsledky těchto vyšetření jsou zdrojem informací pro diferenciálně diagnostickou úvahu, popřípadě k hodnocení úspěšnosti léčby (Kandus & Satinská, 2001).

4.1 Statické parametry plic

Statické parametry (viz obrázek 9) jsou ty, u kterých není sledován vztah k času. **Dechový objem** (V_T) je objem vzduchu, který se při klidném dýchání vymění jedním dechem, odpovídá přibližně hodnotě 0,5l vzduchu. Z toho objemu se větší část vzduchu dostává až do plicních alveolů. Zbylá část objemu vzduchu se nazývá **anatomický mrtvý dýchací prostor** (objem dýchacích cest až po terminální bronchioly) a na výměně dýchacích plynů se přímo nepodílí. Pokud plíce obsahují krevním oběhem neperfundované alveoly, pak je tento mrtvý prostor větší a nazývá se celkový nebo **funkční mrtvý dýchací prostor**. Po ukončení klidového dechu lze zapojením pomocných dýchacích svalů usilovně vdechnout ještě další zhruba až 3 l vzduchu. Tuto hodnotu nazýváme **inspirační rezervní objem** (IRV). Po klidovém výdechu lze usilovně vydechnout další 1,7l vzduchu, což je **expirační rezervní objem** (ERV). Po maximálním výdechu zůstává v plicích přibližně ještě 1,2l vzduchu, to je tzv. **reziduální objem** (RV). **Vitální kapacita** (VC) je objem vzduchu, který je po maximálním nádechu maximálním úsilím vydechnut. Odpovídá součtu $V_T+ERV+IRV$. **Celková kapacita plic** (TLC) je dána součtem $VC+RV$. **Funkční reziduální kapacita** (FRC) se rovná součtu $ERV+RV$ (Langmajer, 2009, stránky 92,93).

4.2 Dynamické parametry plic

U dynamických parametrů plic sledujeme vztah k času (Kandus & Satinská, 2001). **Klidová dechová frekvence** (DF) je počet vdechů za jednu minutu, u zdravého člověka obsahuje hodnoty 16-20. **Minutová ventilace plic** (MV) je objem vzduchu, který je vydechnut za jednu minutu, tento objem u zdravého jedince odpovídá 8 litrům. **Maximální minutová ventilace** je objem, který je za jednu minutu vyměněn v plicích při maximálním dechovém úsilí, činí přibližně 125-170 l/min. **Jednovteřinová vitální kapacita** (FEV_1) je maximální množství vzduchu, které je za jednu sekundu vydechnuto při maximálním úsilí (Langmajer, 2009, str. 94). **Vrcholová výdechová rychlost** (PEF) průtoku vzduchu při výdechu, po maximálním nádechu, měřená v prvních 100ms usilovného výdechu (l/min). **Maximální výdechové průtoky** (MEF) na různých úrovních FVC, které je ještě třeba vydechnout. Nejčastěji na 75%, 50% a 25% FVC. **Usilovná vitální kapacita** (FVC) je maximální objem vzduchu, který lze po maximálním nádechu prudce vydechnout (Kandus & Satinská, 2001).

4.3 Spirometrie

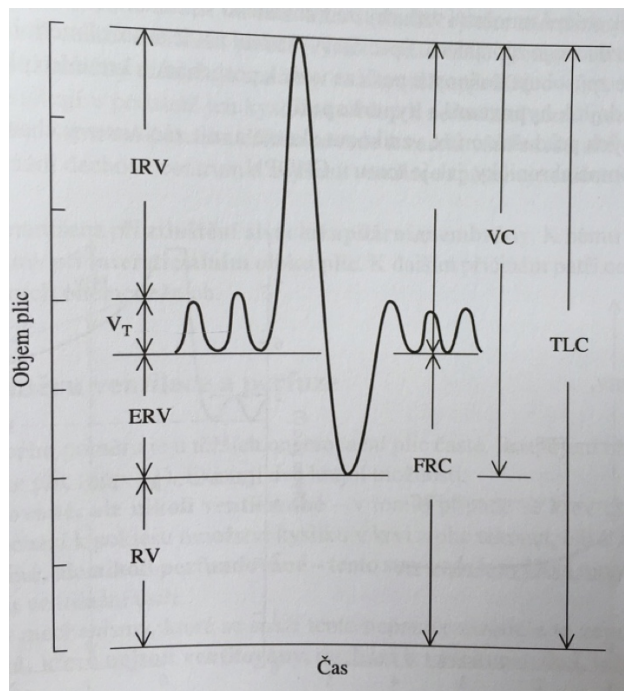
Spirometrie patří mezi metody funkčního vyšetření plic, které nám umožňují kvantitativně i kvalitativně posoudit jednotlivé plicní funkce. Má nezastupitelnou úlohu v diferenciální diagnostice, zejména v oblasti plicních nemocnění. Podává nám informace o tom, jak plíce plní své základní funkce, jsou-li postiženy patologickým procesem, případně jak velké jsou funkční rezervy (Kandus & Satinská, 2001).

Vyšetření není bolestivé ani nepříjemné. Umožňuje nám rozlišit od sebe některá plicní onemocnění nebo může na některé zdravotní problémy upozornit. Je prováděno přístrojem spirometrem (Kandus & Satinská, 2001).

Za základní spirometrické vyšetření považujeme křivku průtok-objem (flow-volume). Dalším typem vyšetření je základní ventilační vyšetření, křivka objem-čas, které je dnes zařazováno do komplexního vyšetření plicních funkcí. Dalšími základními typy vyšetření je měření vrcholového výdechového průtoku, maximální minutová ventilace a bronchodilatační test (Kandus & Satinská, 2001).

Spirometrie je v principu jednoduchá metoda k měření objemů a kapacit plicní ventilace. Naměřené hodnoty jsou zaznamenávány do spirometrické křivky (Kandus & Satinská, 2001).

Parametry sledované v této práci jsou: **FVC**, **FEV₁**, **PEF**, **MEF** pomocí křivky flow/volume.



Obrázek 9 – základní statické parametry spiogramu, tj. objemy a kapacity.

základní statické parametry spiogramu, tj. objemy a kapacity. VT-dechový objem, ERV-expirační rezervní objem, IRV-inspirační rezervní objem, VC-vitální kapacita, RV-reziduální objem, FRC-funkční reziduální kapacita, TLC-celková plicní kapacita

5 MLUVA A ZPĚV

Mluva se pohybuje v poměrně malém hlasovém rozsahu, její intonace, dynamické, rytmické a časové uspořádání probíhá spontánně, naopak při zpěvu má každý tón přesně danou výšku, délku i sílu. Melodie se pohybuje v daném rytmu a tempu, předpokládá se větší hlasový rozsah a celkově vyšší technická hlasová i hudební úroveň (Gaudlová, 1981, str. 44).

5.1 Mluvní (pěvecké) orgány a jejich funkce

Mluvní orgány jsou ústrojí, která se účastní na vytváření fyzikálních podmínek, za nichž může zaznít zvuková podoba řeči nebo zpěvu (Gaudlová, 1981, str. 44).

Základními předpoklady realizace řeči nebo zpěvu je:

1. **Vytvoření výdechového proudu**
2. **Vznik hlasu**
3. **Artikulace hlásek**

Z toho hlediska pak dělíme mluvní orgány na tři základní složky, které spolu neustále spolupracují:

1. **Ústrojí dechové**
2. **Ústrojí fonační**
3. **Ústrojí hláskovací**

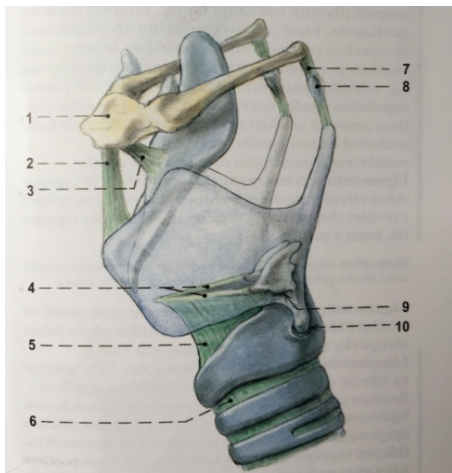
5.1.1 Ústrojí dechové

Dechové ústrojí slouží k vytváření výdechového proudu, který je nezbytný pro vznik řeči. Dobře ovládaný dech je předpokladem zdravého a kvalitního hlasu (Hůrková, 1984, str. 39) (Gaudlová, 1981, str. 44).

Poměr vdechu a výdechu je při běžném dýchání asi 2:3. Naráz se v klidu vdechne a vydechne zhruba 0,5l vzduchu. Při řeči se nápadně zkracuje vdech a výdech se prodlužuje na poměr 1:7 až 1:12 a zvětšuje se i objem vdechnutého vzduchu na 1,5l. Množství nadechnutého vzduchu i rytmus dýchání se při řeči řídí zčásti vědomě, zatímco fyziologické dýchání je reflexní, i když ho dovedeme vůlí ovládat. Při fyziologickém dýchání se doporučuje nadechovat nosem, při řeči se vdech provádí nosem i ústy, protože je nutno v malém čase nabrat do plic maximum vzduchu (Krčmová, 2008).

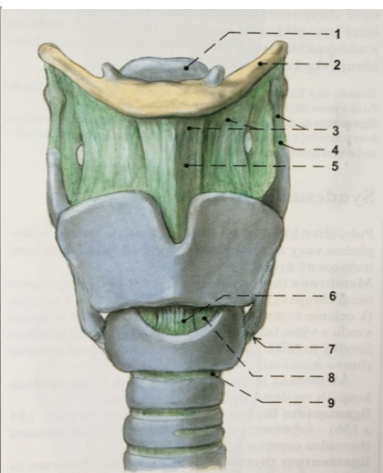
5.1.2 Ústrojí fonační

Základní složkou hlasového (fonačního) ústrojí je hrtan (*larynx*). Podkladem hrtanu je soubor chrupavek, pohyblivě spojených klouby, vazy a svaly tak, že vzniká charakteristicky utvářená trubice se slizniční výstelkou (viz obrázek 10,11). Hrtan je dorzálně spojen s hltanem a je zavěšen vazivovou membránou na jazylce a prostřednictvím jazylky (pomocí lig. stylohyoideum) na bázi lebeční (Čihák, Anatomie 2, 2013, str. 200).



Obrázek 10 – spojení chrupavek hrtanu

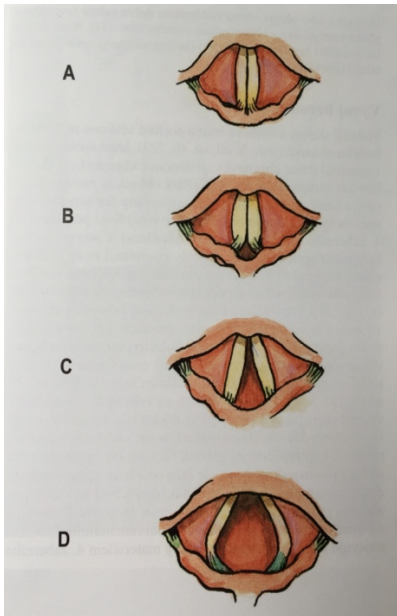
1, jazylka 2, lig. thyrohyoideum mediale
3, lig. hyoepiglotticum 4, ligg. vocalia
5, conus elasticus 6, lig. cricotracheale.
7, lig. thyrohyoideum laterale 8, cartilago triticea
9, articulatio cricoarytenoidea
10, articulatio cricothyroidea



Obrázek 11 – ligamenta hrtanu

1, cartilago epiglottica 2, jazylka
3, membrána thyrohyoidea 4, lig. thyrohyoideum laterale
5, lig. thyrohyoideum mediale
6, lig. cricothyroideum 7, articulatio cricothyroidea
8, conus elasticus 9, lig. cricotracheale

Ke dvěma nejdůležitějším chrupavkám hrtanu patří chrupavka štítná (*cartilago thyroidea*) a chrupavka prstencová (*crioicoidea*). V úhlu chrupavky štítné se na vnitřní straně nachází *epiglottis*, který se při polykání sklání přes vstup do hrtanu a zabraňuje tak pronikání potravy do dýchacích cest. Při dýchání se zvedá a uvolňuje cestu vdechovanému a vydechovanému proudu vzduchu. Na horní hranu chrupavky prstencové přisedají dvě párové chrupavky hlasivkové. Mezi vnitřní stěnou chrupavky štítné a chrupavkami hlasivkovými se táhnou dva pružné vazy pokryté sliznicí, hlasivky. Působením hrtanových svalů (viz obrázek 13) je umožněn pohyb chrupavek, který napomáhá napínání a vzájemnému přibližování nebo oddalování hlasových vazů (viz obrázek 12) (Čihák, Anatomie 2, 2013, str. 208).



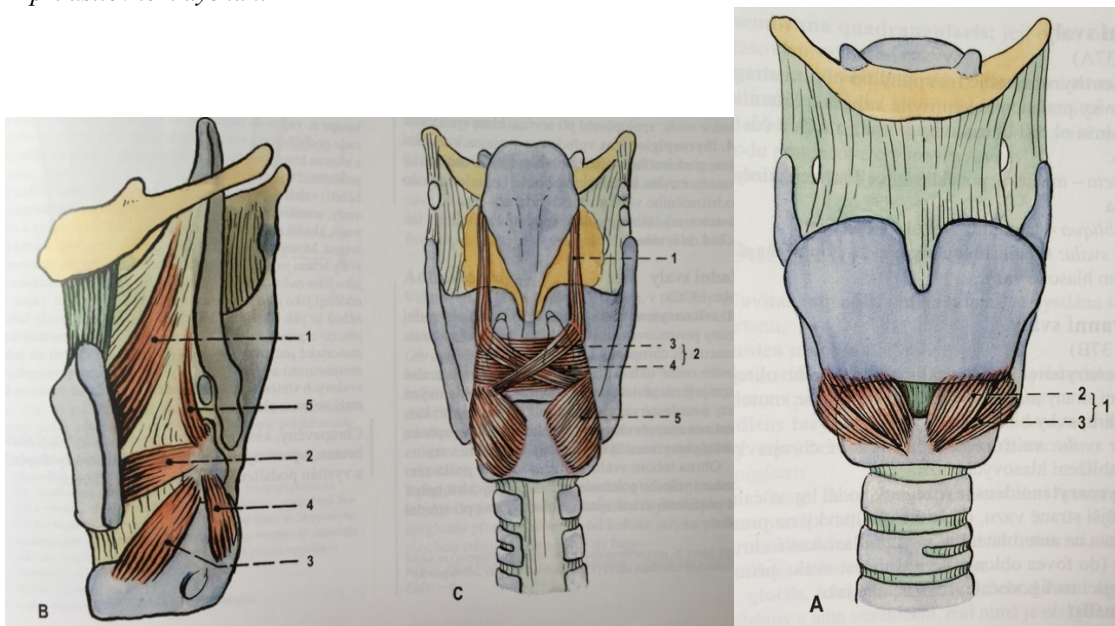
Obrázek 12 – postavení hlasových vazů

A při tvorbě hlasu

B při klidovém dýchání

C při středním intenzivním dýchání

D při usilovném dýchání



Obrázek 13 – svaly hrtanu

A: PŘEDNÍ STRANY 1, m. cricothyroideus 2, pars recta 3, pars obliqua

B: POSTRANNÍ SKUPINA 1, m. thyroepiglotticus 2, m. thyroarytenoideus 3, m. cricoarytenoideus posterior 5, m. aryepiglotticus

C: ZADNÍ SKUPINA 1, pars aryepiglottica musculi arytenoidei obliqui 2, m. arytenoideus 3, m. arytenoideus obliquus 4, m. arytenoideus transversus 5, m. cricoarytenoideus posterior

Pro vytvoření hlasu je důležitý průchod mezi oběma hlasivkami tzv. hlasivková štěrbinina. Při dýchání jsou hlasivky povoleny a oddáleny a vzduch volně proudí trojúhelníkovou štěrbinou. Tvorba hlasu se děje pomocí glottis, hlasových vazů a hrtanových svalů. Napjaté hlasové vazy se při úzké štěrbině rozechvívají proudem vzduchu cíleného výdechu a tím vzniká hlas (Čihák, Anatomie 2, 2013, str. 208).

Hlas vzniká v hrtanu rozkmitáním hlasivek a na tomto základě se vytváří periodické vlnění vzdušného sloupce nad hlasivkami. Sblíží-li se hlasivky a současně napnou, vzniká v prostoru pod hlasivkami přetlak výdechového proudu. V okamžiku, kdy tlak výdechového proudu překoná pružnost hlasivek, hlasivky se ve své střední části oddálí. Malé množství vzduchu, které štěrbinou unikne, stačí ke zmenšení tlaku pod hlasivkami, jež se svou pružností vrátí do původního postavení a celý děj se opakuje. Střídavým rozevíráním a zavíráním hlasivkové štěrbininy se periodicky zvyšuje nebo snižuje tlak nad hlasivkami. Tento děj se šíří jako zvukové vlny, které jsou zaznamenávány jako tón. Základní tón je rezonancí v dutinách nad hrtanem formován do barvy lidského hlasu (Čihák, Anatomie 2, 2013, str. 208; Hůrková, 1984; Gaudlová, 1981).

Hlas má tři základní vlastnosti: **výšku, sílu a barvu.**

Výška hlasu je dána počtem hlasivkových kmitů za sekundu a napětím hlasivek. Čím jsou hlasivky napjaty více, tím je tón vyšší. Na výšku tónu má také vliv síla vydechaného proudu vzduchu: čím je tlak výdechového proudu silnější, tím je tón vyšší. Průměrná hlasová výška je však u každého člověka individuální a je podmíněna anatomickým uspořádáním hrtanu a zejména uspořádáním a využíváním rezonančních dutin (Hůrková, 1984, str. 62) (Gaudlová, 1981, str. 60).

Síla hlasu je dána stupněm rozkmitu hlasivek. Záleží rovněž na síle výdechového proudu, na anatomickém uspořádání hlasivek a na individuálním utváření rezonančních dutin nad hrtanem a pod ním. Do rezonančních dutin nad hlasivkami patří hrtan, hltan, nosohltn, nosní a ústní dutina. Pod hlasivkami pak průdušnice, průdušky a plicní sklípky. V těchto dutinách spolu rezonuje vzduch v nich obsažený a vibrace se pak přenášejí na okolní pevné části těla. Dále do rezonančních dutin patří dutina čelistní, čelní a dutiny kosti klínové (Hůrková, 1984, str. 62) (Gaudlová, 1981, str. 60).

Každý člověk má svou individuální **barvu** hlasu, která závisí na počtu, síle a výšce svrchních tónů hlasu. Na charakteru hlasové barvy se významně podílejí také rezonanční dutiny a psychický stav (Hůrková, 1984, str. 62) (Gaudlová, 1981, str. 51).

5.1.3 *Ústrojí artikulační*

Řeč vzniká v dutině ústní, nosní a hrtanu. Samohlásky vznikají rezonancí, kdy každé z nich odpovídá určitý tvar dutiny ústní podle polohy jazyka a postavení rtů. Souhlásky vznikají (za současné tvorby zvuku v hrtanu) při průchodu vzduchu mezi zuby, přitisku jazyka vůči patru, nárazem zvuku mezi rty atd. (Čihák, Anatomie 2, 2013, str. 208) .

5.3 **Řízení dýchacího procesu při řeči a zpěvu**

Fyzické a slovní jednání na scéně klade značné nároky na práci dechového ústrojí. Dýchání musí být nenásilné a lehké, bez křečovitosti a viditelného přepětí hlasu. Proto jedním z předpokladů dobré úrovně jevištní mluvy je správná posturální a dechová funkce bránice, kdy herec nadechuje velký objem vzduchu, koordinuje své pohyby a posturu a zároveň ekonomicky pracuje s dechem (Hůrková, 1984, str. 50) .

Dýchání je běžně řízeno autonomním nervovým systémem podle stavu vnitřního prostředí (pH krve). Při mluveném slovu se jedná o volní řízení dýchání z CNS, kdy potřeba výdechu podléhá požadavkům komunikace. V tomto případě se stýkají dva řídicí systémy: jednak systém autonomní (mimovolní), jednak systém volní. Cvičením dechu je dána možnost volními procesy zasahovat do procesů mimovolných (Véle F. , Kineziologie pro klinickou praxi, 1997, str. 199).

5.3.1 *Kostoabdominální typ dýchání*

Pro profesionální mluvu herce a normální rozvoj jeho hlasu je nejvhodnější a zároveň fyziologicky nejpřirozenější smíšený, hrudně brániční typ dýchání (*kostoabdominální*). Při smíšeném typu dýchání spolupracuje mezižeberní svalstvo hrudníku a bránice v součinnosti s břišními svaly (viz kapitola 2.4). Při smíšeném typu dýchání se práce mezižeberních svalů soustředí především do spodní částí hrudního koše, takže nedochází k nepříznivému tlaku na hrtan. Tento typ dýchání přispívá ke zdravému tvoření a fungování hlasu (Hůrková, 1984, str. 51).

5.3.2 Dechová opora

Pro dobrý herecký výkon je důležitá tak zvaná dechová opora, která se odlišuje od běžného výdechového stereotypu. Základní podmínkou pro vytvoření této opory je specifická koaktivace bránice a břišních svalů. Jde o vědomou svalovou souhru, která při výdechu udržuje dechové ústrojí co nejdéle v nádechovém postavení a výdech zpomaluje tak, aby byl co nejdélejší. Mluvčí udržuje hrudník v nádechovém postavení, pokud možno rozšířený a k výdechu využívá hlavně břišní svalstvo (Hůrková, 1984, str. 51).

5.4 Hlasová hygiena

Nedílnou součástí péče o rozvoj hlasu a jeho zachování je hlasová hygiena. Dodržováním zásad hlasové hygieny je předpokladem, aby hlas zůstal zdravý a sloužil profesionálům vždy tak, jak je třeba až do vysokého věku (Gaudlová, 1981, str. 81).

Bylo zjištěno, že téměř 40 % lidí trpí hlasovými poruchami. Příčiny mohou být různé. Nejčastěji vedle vlivu znečištěného ovzduší a špatné životosprávy, mají kořen i v nesprávné hlasové technice, v nešetrném a nehygienickém zacházení s hlasem a se špatným psychickým stavem. Tyto faktory mívají pro hlasového profesionála následky, které mohou někdy vyústit až v nemožnost vykonávat zvolené povolání (Gaudlová, 1981, str. 81).

Pro studenty herectví je tedy důležité, aby již v době příprav na budoucí povolání si vypěstovali návyky správného a hygienického zacházení s hlasem. Proto musí umět správně ovládat hlasovou techniku, správný dechový stereotyp, šetrné rozeznění rezonančních prostor a přirozenou a čistou artikulaci. Svůj hlasový orgán musí posilovat, rozvíjet a šetřit. Techniku je třeba nejen vybudovat, ale celý život udržovat (Gaudlová, 1981, str. 81).

5.5 Dech a postura

Na hlasové funkci se výrazně podílí dýchání. Fyziologické držení těla a fyziologické dýchání jsou proto ideálním předpokladem pro tvorbu hlasu. Hrtan jako primární hlasový orgán musí být dostatečně pohyblivý a volný. Pomocné hrtanové svalstvo (supra- a infrahyoidní svaly), které se podílí na fonaci, potřebují tedy zachovat co největší pohyblivost a volnost, ale zároveň jsou i svaly stabilizačními pro krční páteř. Bordoni a Zanier (2015) popisují tyto svaly jako součást dna dutiny ústní, které je funkčně navázáno na bránici a pánevní dno. Podle teorie DNS by dno dutiny ústní, bránice a pánevní dno měly být co nejvíce v paralelním nastavení tak, aby jejich funkce byla optimální. Skalka (2002) zmiňuje, že pro správnou funkci pánevního dna je důležitá vyvážená a dobře rozložená opora o chodidla.

Podle Tiché (2005) při pěveckém postoji jsou dolní končetiny mírně rozkročeny, chodidla plně opřená do podložky. Váha těla je rozložena do obou nohou a může směřovat více k přednoží. Hrudní koš je otevřený, ramena volná, ruce spuštěné podél těla. Hlava je vzpřímená, šíje protažená a svalstvo obličejové relaxované (Tichá, A., 2005, str.148).

Propojenost postury a dýchání lze demonstrovat i v opačném pořadí. Tedy, že dýchání má vliv na držení těla. Během nádechu i výdechu dochází k rotaci žeber a tím pádem pohybu v kostovertebrálním skloubení, které stimuluje upínající se hluboké zádové svaly. Tyto svaly pak pomáhají napřimovat hrudní páteř. Dýchání má také významný vliv na excitabilitu nervového systému, která se projevuje změnami svalového napětí. Obecně platí, že svalová facilitace nastává během nádechu, a naopak k útlumu dochází během výdechu (Véle F., Kineziologie posturálního systému, 1995, str. 44).

Díky správnému držení těla je kvalita hlasu slyšitelná v jakémkoliv hlasovém projevu a svou roli v ní sehrává kromě návyků i momentální psychický a zdravotní stav mluvčího.

6 DNS

6.1 Koncept

Prostřednictvím technik dynamické neuromuskulární stabilizace (DNS) podle profesora Koláře ovlivňujeme funkci svalu v jeho posturálně lokomoční funkci.

Při rozvoji síly svalu nelze vycházet pouze z jeho začátku a úponu, ale i z jeho začlenění do biomechanických řetězců, které jsou výsledkem řídicích procesů CNS (centrálních programů). Jestliže cvičíme například prsní svaly, jsou vždy aktivovány i svaly, které stabilizují jejich úpony, tj. svaly zádové, bránice, břišní svaly atd. Tato dynamicko-stabilizační funkce je automatická (Kolář & Šafářová, 2009, str. 233).

Posturální aktivita předchází a doprovází každý cílený pohyb. I když sval ve své anatomické funkci (odvozené z jeho začátku a úponu) dosahuje maximálních hodnot (při vyšetřování svalovým testem), jeho zapojení v konkrétní posturální (stabilizační) funkci (biomechanickém řetězci) může být zcela nedostatečné a sval v této funkci selhává (Kolář & Šafářová, 2009, str. 234).

6.2 Dechová a stabilizační funkce bránice

Správný způsob dýchání je dalším předpokladem fyziologické stabilizace páteře. Platí to však i opačně. Postura velmi citlivě ovlivňuje dýchání, jde o tzv. posturálně dechovou funkci bránice. Cílem konceptu DNS je správné zapojení bránice jak do dechového stereotypu, tak i do stabilizačních funkcí. Předpokladem pro tuto funkci je napřímení páteře a paralelní nastavení bránice vůči pánevnímu dnu. Při nádechu se dolní hrudní apertura rozšiřuje, sternum se pohybuje ventrálně, mezižeberní prostory se otevírají. Břišní svaly poskytují oporu pro bránici na kaudálních žebrech. Abdominální stěna se rozšiřuje všemi směry (do stran, dozadu i dopředu) (Kolář & Šafářová, 2009, str. 235).

6.3 Posturální stabilizace páteře, hrudníku a pánve

Cvičení ve vývojových řadách vycházejí ze základního posturálního vzoru (zpevnění trupu) pro cílený pohyb horních a dolních končetin, resp. pro lokomoci. Každý fázický pohyb vyžaduje trupové zpevnění, jehož kontrola je u většiny lidí s poruchami hybného aparátu narušena a je třeba ji přepracovat (Kolář & Šafářová, 2009, str. 235).

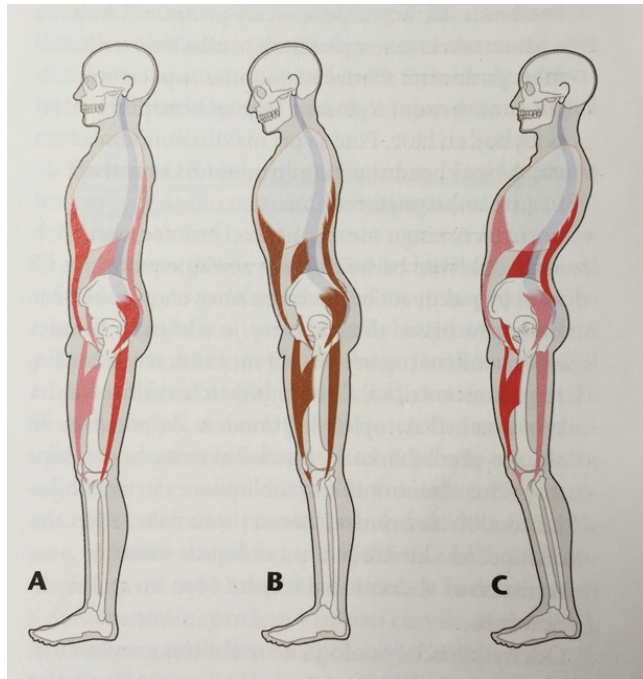
Hrudní koš, páteř a pánev tvoří společný základ pro všechny pohybové činnosti. Stabilizační funkce je integrována do všech pohybů automaticky. Souhra svalů, která ji zajišťuje, je třeba brát za základ pro všechna cvičení (Kolář & Šafářová, 2009, str. 235).

Během stabilizace páteře se zapojují vždy extenzory páteře. Jejich aktivita probíhá v následující posloupnosti (timing): nejdříve se zapojují hluboké extenzory a teprve při větších silových nárocích se kontrahují svaly povrchové. Jejich funkce je vyvážená flekční synergií, kterou tvoří hluboké flexory krku a souhra mezi bránicí, břišními svaly a svaly pánevního dna (Kolář, Vertebrogenní algický syndrom, 2009, str. 459).

Při nárocích na zpevnění páteře se kontrahuje bránice, její kontura se oplošťuje, a to nezávisle na dýchání. Oploštěná bránice tlačí na obsah břišní dutiny, čímž se zvyšuje nitrobřišní tlak. Dolní hrudní apertura a břišní dutina se rozšiřují (Kolář, Vertebrogenní algický syndrom, 2009, str. 459).

K regulaci intraabdominálního tlaku přispívá synchronní aktivita pánevního dna, bránice a svalů břicha. Pro výsledný silový vektor je proto důležitý také sklon pánve, a především postavení hrudníku vůči pánvi (viz obrázek 14). Již mírné předsunutí hrudníku vyvolává nadměrnou aktivitu v povrchových extenzorech páteře (Kolář, Vertebrogenní algický syndrom, 2009, str. 459).

Břišní svaly se při působení zevních sil chovají jako dolní fixátory hrudníku. Jejich úlohou je, aby během stabilizace nedošlo ke kraniálnímu souhybu hrudníku. Vytváří totiž punctum fixum žeber, které umožňují oploštění bránice. Spolu s oploštěním bránice pomáhají břišní svaly svou koncentrickou nebo izometrickou aktivitou zvýšit nitrobřišní tlak – stabilizační moment (Kolář, Vertebrogenní algický syndrom, 2009, str. 459).

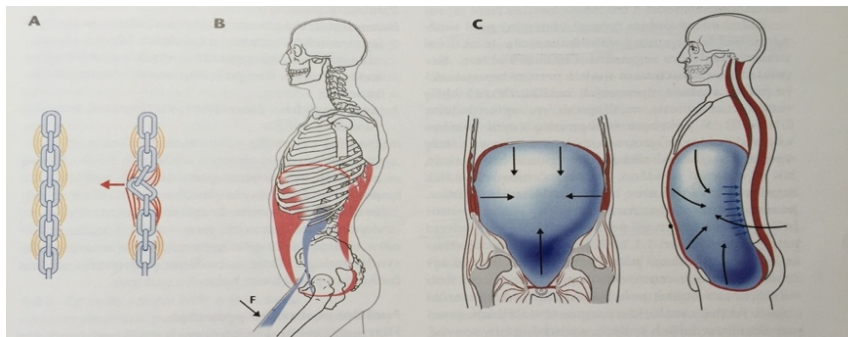


Obrázek 14 – postavení hrudníku a pánve ve stoji

A-fyziologické držení B, C-patologické

6.4 Obecné principy nácvikových technik

1. Při cíleném ovlivňování stabilizační funkce se využívají obecné principy vycházející z programů zrajících během posturální ontogeneze (globální vzory – ipsilaterální a kontralaterální vzor lokomoce, centrace kloubu a její reflexní vliv na stabilizační funkci, facilitaci pomocí spoušťových zón, opěrné funkce, odpor proti plánované hybnosti atd. (Kolář & Šafářová, 2009, str. 235).
2. Cvičení začíná ovlivněním trupové stabilizace, resp. hlubokého stabilizačního systému páteře (HSSP), která je základním předpokladem pro cílenou funkci končetin (Kolář & Šafářová, 2009, str. 235).
3. Svaly se cvičí ve vývojových posturálně lokomočních řadách. Začlenění svalů do těchto řetězců, resp. centrálních biomechanických programů, umožňuje modulovat automatické zapojení svalu v jeho posturální funkci (Kolář & Šafářová, 2009, str. 235).
4. Při volbě cvičení pro ovlivnění (segmentální) stabilizace je třeba respektovat, že zpevnění segmentu není nikdy vázáno pouze na svaly příslušného segmentu, ale vždy je začleněno do globální svalové souhry vycházející z opory (Kolář & Šafářová, 2009, str. 235).
5. Posturální (zpevňovací) síla musí vždy odpovídat síle svalů, které pohyb provádějí (fyzické hybnosti), tzn. že síla, která pohyb provádí, nesmí být větší, než je síla stabilizujících svalů, jinak pohyb vychází z náhradního řešení (provádějí jej náhradní silnější svaly) (Kolář & Šafářová, 2009, str. 235).



Obrázek 15 – stabilizace páteře při aktivaci končetinového svalstva

A-při svalové aktivaci nesmí dojít k vychýlení segmentu z neutrálního postavení, což demonstruje model řetězu B-při pohybu dolních (horních) končetin je aktivováno svalstvo stabilizující páteř C-svalová souhra mezi autochtonní muskulaturou, bránicí, svaly pánevního dna a břišními svaly za fyziologické situace

7 CÍLE A HYPOTÉZY

Cílem této práce je zjistit, zda má skupinové cvičení DNS vliv na dechovou práci bránice.

Hypotéza H1: po třech měsících cvičení DNS dojde ke zlepšení spirometrických hodnot FVC, FEV₁, PEF, MEF.

Hypotéza H2: po 3 měsících DNS cvičení dojde ke zlepšení subjektivního hodnocení dýchání.

Hypotéza H3: po 60 minutách DNS cvičení dojde ke zlepšení kvality mluveného projevu.

Hypotéza H4: po 60 minutách DNS cvičení dojde ke zlepšení kvality zpěvu.

8 METODIKA PRÁCE

8.1 Charakteristika souboru

Výzkumu se zúčastnilo deset studentů prvního ročníku vysoké školy DAMU (divadelní fakulta akademie múzických umění) v Praze, pro něž funkce bránice je důležitá v mluveném i pěveckém projevu. Šest probandů bylo mužského a čtyři ženského pohlaví. Probandi se pohybovali ve věkovém rozmezí 19-22 let, všichni byli normostenické postavy.

Šedesátí minutové skupinové DNS cvičení probíhalo v prostorách DAMU jedenkrát týdně po dobu třech měsíců pod odborným vedením. Studenti byli zároveň zacvičeni do autoterapie, kterou měli za úkol provádět nejméně třikrát týdně. O domácím cvičení si vedli deník a svá cvičení zapisovali do připravené tabulky.

Na začátku a na konci výzkumu probandi vyplnili osobní dotazník (viz příloha 1,2) a u čtyřech z nich bylo provedeno spirometrické vyšetření (viz příloha 3-10) ve FN Motol, kde nás zajímaly hodnoty FVC, FEV₁, PEF, MEF. Jako součást výzkumu byl proveden audiozáznam mluveného slova a zpěvu před a po 60 minutách skupinového cvičení DNS. Zpěv byl nahráván během sedmé lekce a mluvené slovo během deváté ve dvou různých dnech. Případné rozdíly hlasu byly zhodnoceny odborníky z vysoké školy DAMU.

8.2 Dotazník

Cílem prvního dotazníku (viz příloha 1), který byl probandy vyplněn na začátku výzkumu, bylo zjistit jejich základní údaje, zda sportují, jsou pasivní či aktivní kuřáci. Dotazník dále mapoval přítomnost chronické bolesti pohybového aparátu, skoliózu páteře, časté záněty dýchacích cest a astma bronchiale. Následovaly otázky týkající se zpěvu, konkrétně: jak dlouho se zpěvu aktivně věnují, zda při zpěvu věnují pozornost správnému dechovému stereotypu a držení těla a jestli při zpěvu/dlouhém mluveném projevu pociťují obtíže s dechem. Dotazník celkem obsahoval devatenáct otázek, z toho jednu otevřenou.

Druhý dotazník (viz příloha 2), který byl rozdán po ukončení výzkumu, měl zjistit případné subjektivní rozdíly před a po třech měsících aktivního cvičení DNS. Dotazník celkem obsahoval osm otázek, z toho dvě otevřené, kde mohli probandi podrobněji rozepsat své subjektivní pocity během a po cvičení.

8.3 Spirometrické vyšetření

Základ funkčního vyšetření plic tvoří spirometrické vyšetření. Z hodnot spirometrického vyšetření lze vytvořit křivku průtok/objem. Parametry sledované v mé bakalářské práci jsou: **FVC**, **FEV₁**, **PEF**, **MEF** (viz tabulky 16-21) pomocí křivky flow/volume.

FVC a FEV₁ jsou základním výstupem každé spirometrie. PEF a MEF jsou dílčí údaje někdy ani neuváděné. Pokud jsou lidé zdraví, tj. nemají astma ani restriktivní plicní choroby, tak se zpravidla cvičením nedají vylepšit do nadnormálních hodnot. Parametr, který cvičením ovlivnit pravděpodobně lze je PEF, který koresponduje s razancí výdechu.

FVC (forced vital capacity, usilovná vitální kapacita) je maximální objem vzduchu, který lze po maximálním nádechu prudce vydechnout během maximálním usilovném výdechu. Udává se v litrech. V této studii byla hodnota FVC měřena v rámci spirometrického vyšetření v rámci vstupního a výstupního vyšetření.

FEV₁ (forced expiratory volume in 1 second, usilovně vydechnutý objem za 1 sekundu) je objem vzduchu vydechnutý s největším úsilím za 1 sekundu po maximálním nádechu. Standartní odchylka měření je mezi 60 a 270ml, průměrná odchylka činí 183ml. Zlepšení FEV₁ o 400ml/15 % je považováno za potvrzení signifikantního zlepšení (Fišerová, 2004, stránky 9,10,31). Hodnota FEV₁ byla měřena v rámci vstupní a výstupní prohlídky po třech měsících cvičení DNS.

PEF neboli vrcholový výdechový průtok prezentuje nejvyšší rychlost proudění vzduchu během usilovného výdechu. Hodnota je uváděna v l/s a je naměřena během 0,1s (Fišerová, 2004, str. 14). V této studii byla hodnota PEF měřena v rámci spirometrického vyšetření v rámci vstupní a výstupní prohlídky.

MEF je maximální výdechové průtoky sloužící k určení obstrukce na různých úrovních dýchacích cest. Hlavním indikátorem obstrukce periferních dýchacích cest jsou MEF50 a MEF25 MEF75 (Fišerová, 2004, str. 14). Hodnota je uváděna v l/s. V této studii byly hodnoty MEF měřeny v rámci spirometrického vyšetření v rámci vstupní a výstupní prohlídky.

Spirometrické vyšetření bylo prováděno na přístroji Oxycon Pro firmy Jaeger. Postup vyšetření byl následovný: po krátkém intervalu dýchání provedl proband maximální nádech a prudký maximální usilovný výdech do gumového náustku. Manévr byl zakončen nádechem. Testovaný pacient měl po celou dobu vyšetření kolíček na nose.

Každý proband měl v rámci spirometrie tři pokusy, ze kterých se vždy vybral jeden nejlepší výsledek dle parametrů FVC, FEV₁, PEF a MEF.

8.4 Náplň skupinového cvičení DNS

Skupinové cvičení DNS bylo rozděleno do třech částí.

8.4.1 První část – vědomá korekce dýchání (15 minut)

V leže na zádech s oporou o pánev, lopatky a záhlaví, s chodily na zemi a dlaněmi v oblasti břicha a hrudníku se probandi učili dýchat do jednotlivých sektorů břišní a hrudní stěny, tak aby se vyváženě rozšiřovaly 360 stupňů dokola.

8.4.2 Druhá část – základní vývojová řada a přechody (40 minut)

Tato část vždy začínala 3měsíční pozicí v leže na zádech, kdy se postupně přidávala dynamická aktivita horních a dolních končetin. Následovala pozice na boku a další ipsilaterální vzory jako nízký, vysoký šikmý sed. Dále se cvičilo v 3měsíční pozici na břiše, pozici na čtyřech v nediferencované a diferencované formě, 6měsíční pozici na čtyřech, v medvědovi a ve dřepu.

Ve všech pozicích byl kladen důraz na vyváženou oporu, centrované nastavení v kloubech, napřímění páteře a správné dýchání, tak jako bylo prováděno v první části. Každá pozice byla prováděna ve formě statické i dynamické, cvičily se přechody dopředné i zpětné z jedné pozice do druhé. Nejprve se probandi seznamovali s polohami nediferencovanými, později přidávali polohy diferencované s využitím fáze a opory dolních a horních končetin.

Na závěr této druhé části, zejména ke konci 3měsíčního kurzu, se polohy propojovaly do plynulého flow, tak aby si probandi uvědomili propojení opory, dynamiky pohybu a dechu.

8.4.3 Třetí část – relaxace (5 minut)

Relaxace probíhala v leže na zádech s extendovanými končetinami v mírné abdukci a zevní rotaci. Důraz byl kladen na relaxaci svalů a uvědomění si dechu. Probandi byli také vyzváni, aby pozorovali případné změny ve vnímání svého těla a dechu.



Obrázek 16 – lekce DNS



Obrázek 17 – lekce DNS

8.5 Hodnocení zpěvu a mluveného slova

Pro výzkum byli vybráni studenti prvního ročníku z důvodu jejich téměř nulové nebo minimální praktické zkušenosti s technikou dechu a řeči.

Učitelé, kteří pracují s hlasem, se orientují převážně za pomoci vlastní sluchové analýzy a považují ji za základní vodítko své bezprostřední práce se studentem. Naprosto důvěřují svému sluchu, intuici a přímému odezírání tělesného napětí. Z toho vyplývá, že hodnocení je subjektivní. Učitelé však také spolupracují s akustiky a fonetiky z HAMU na jejich vědeckých projektech, při kterých se na přístrojích měří rozsahy hlasových polí profesionálů i studentů DAMU a oni si tak mohou porovnat své subjektivně hodnocené výsledky s naměřenými hodnotami. Vzhledem k tomu, že subjektivně i objektivně naměřené hodnoty se velmi shodují, můžeme říci, že pro reálnou práci se studenty je sluch, intuice a dobré odezírání spolehlivou a stále nejcennější, nejlevnější a nejjednodušší variantou.

Při subjektivní sluchové analýze je posuzováno držení těla tzn. postura včetně popisu napětí a relaxace určitých svalových skupin. S tím souvisí stabilita středu těla a vzájemná propojenost jednotlivých tělesných segmentů. Dále se hodnotící věnuje přirozenosti projevu, gestům, koordinaci mimických svalů, artikulaci a celkové sebedůvěře a soustředění se na výkon. Co se týká hlasu, posuzuje se tzv. “posazení hlasu“. To znamená hlas “opřený“ nebo “neukotvený“, který závisí na fyziologické či patologické dechové opoře bránice (viz kapitola 5.3.2.) anebo také principech správné stabilizační funkce bránice. Dále je hodnocena barva hlasu ve střední hlasové poloze, která může být buď přirozená nebo nepřirozená. Dalším parametrem, hodnocení je znělost hlasu (intenzita neboli síla). Rozlišuje se hlas chabý, slabý, neznělý nebo hlas silný a rezonující v prostoru.

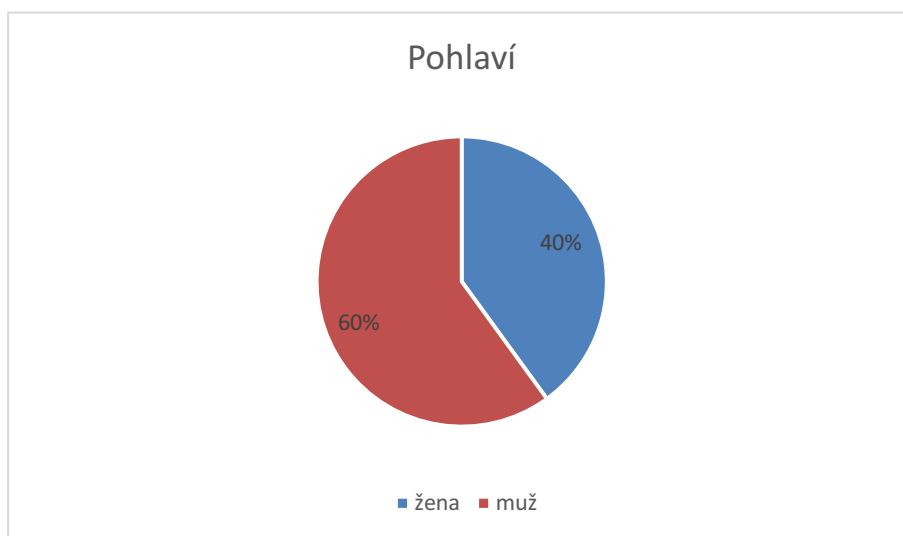
V tomto experimentu nebyla hodnocena výška hlasu z důvodu nižší obtížnosti skladby.

9 VÝSLEDKY

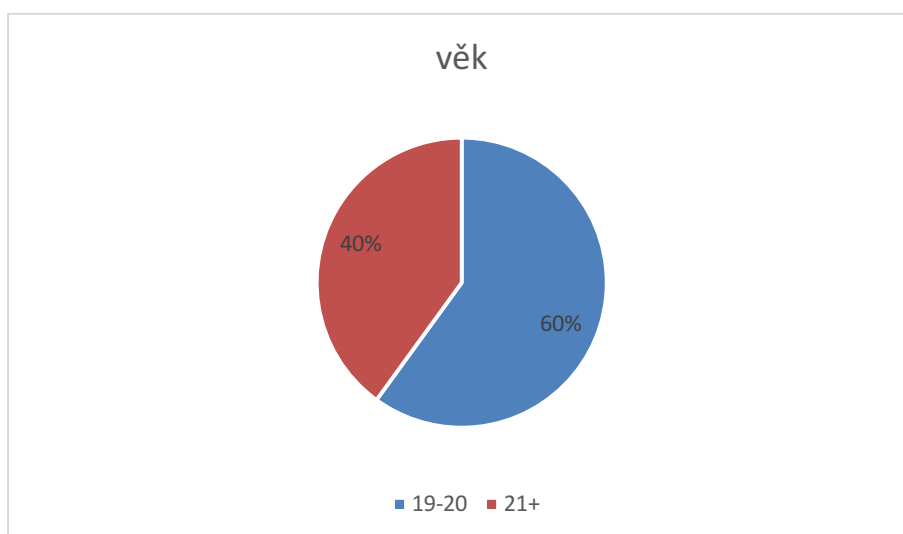
9.1 Dotazník

9.1.1 Pohlaví a věkové rozmezí probandů

Osobní dotazník vyplnilo na začátku a na konci výzkumu celkem 10 probandů. Skupina se skládala z 60 % mužů a 40 % žen. Ve věkovém rozmezí 19-20 let bylo 60 % probandů, zbylým 40 % bylo 21 a více let.



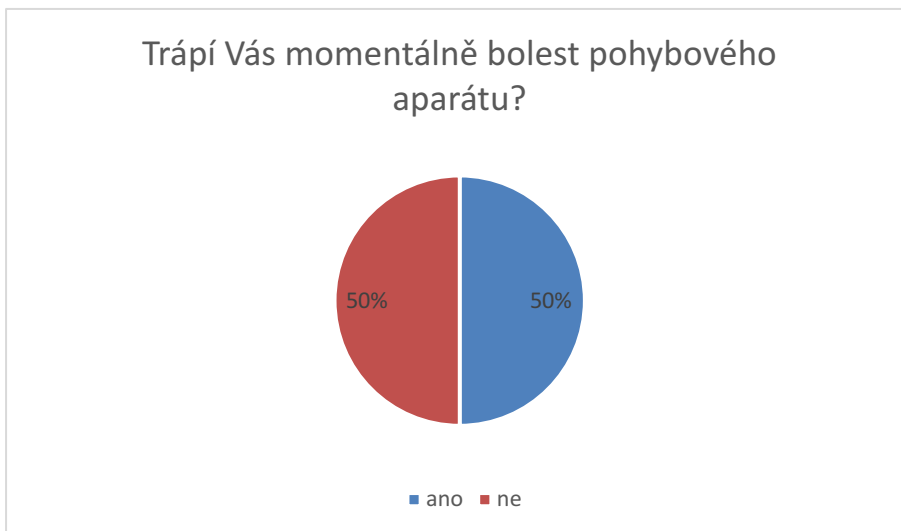
Tabulka 1 - pohlaví



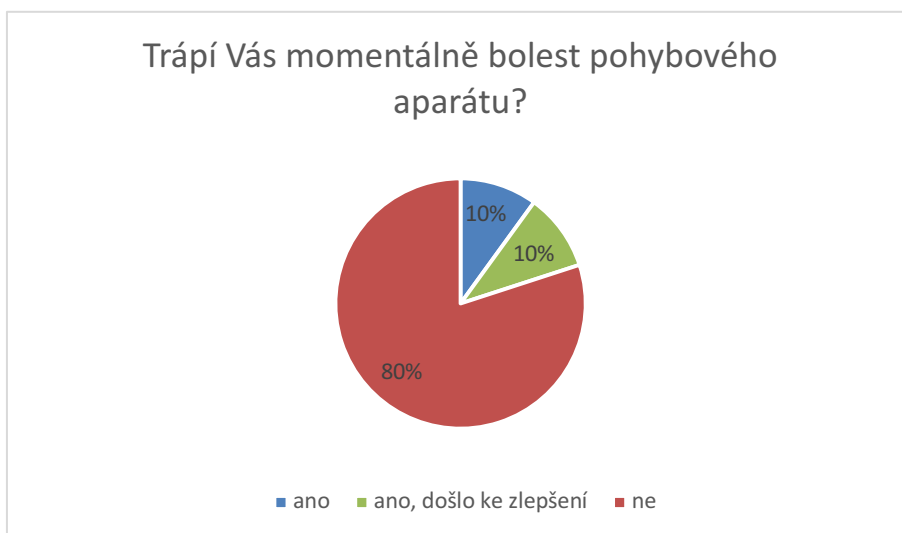
Tabulka 2 - věk

9.1.2 Bolest, její případné zlepšení po výzkumu

Na začátku výzkumu uvedlo 50 % probandů, že je trápí bolest pohybového aparátu, a to konkrétně krční, hrudní a bederní páteř a kolenní kloub. Po třech měsících DNS cvičení tři z těchto probandů uvedli, že obtížemi nadále netrpí, jeden proband uvedl zlepšení obtíží a jeden hodnotil svůj stav stejně jako na začátku série cvičení.



Tabulka 3 – bolest pohybového aparátu na začátku výzkumu



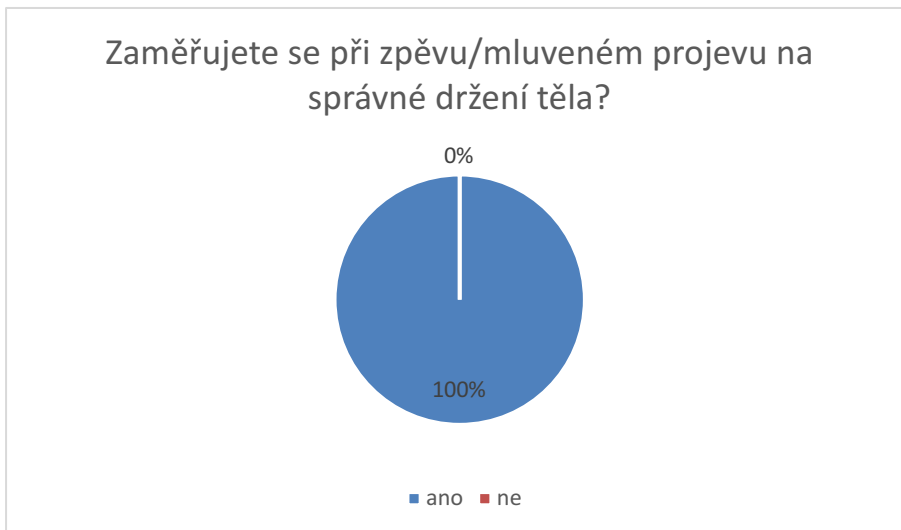
Tabulka 4 – bolest pohybového aparátu po ukončení výzkumu

9.1.3 Správné držení těla při zpěvu/mluveném projevu

V prvním dotazníku uvedlo 90 % probandů, že se zaměřují svou pozornost na správné držení těla při zpěvu a mluveném projevu. Po ukončení toho experimentu všichni probandi věnovali držení těla svou pozornost.



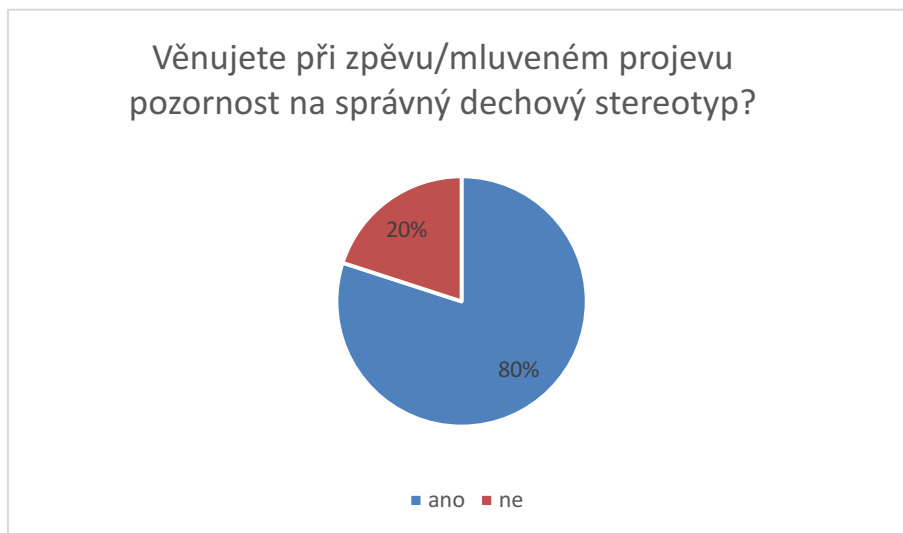
Tabulka 5 – držení těla na začátku výzkumu



Tabulka 6 – držení těla na konci výzkumu

9.1.4 Správný dechový stereotyp při zpěvu/mluveném projevu

V prvním dotazníku uvedlo 80 % probandů, že se zaměřují na správný dechový stereotyp při zpěvu a mluveném projevu. Po ukončení toho experimentu všichni probandi věnovali správnému dechovému stereotypu při této činnosti svou pozornost.

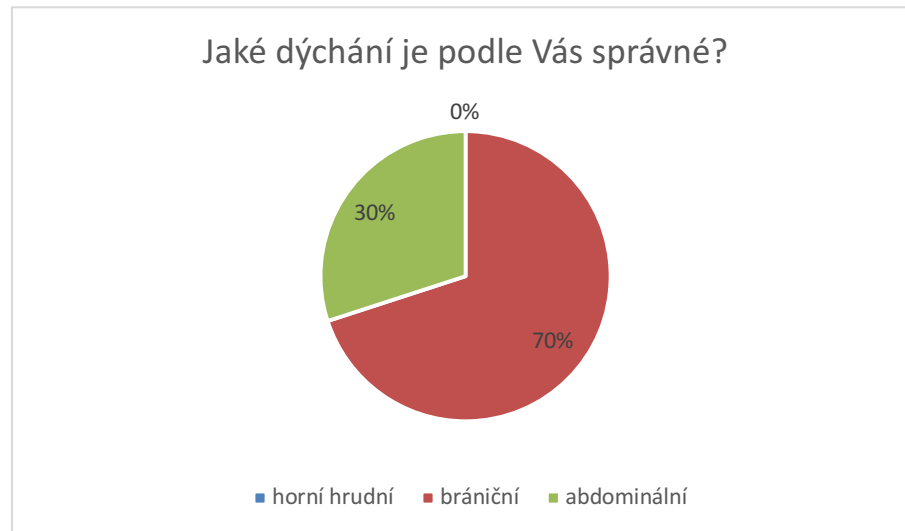


Tabulka 7 – dechový stereotyp na začátku výzkumu



Tabulka 8 – dechový stereotyp na konci výzkumu

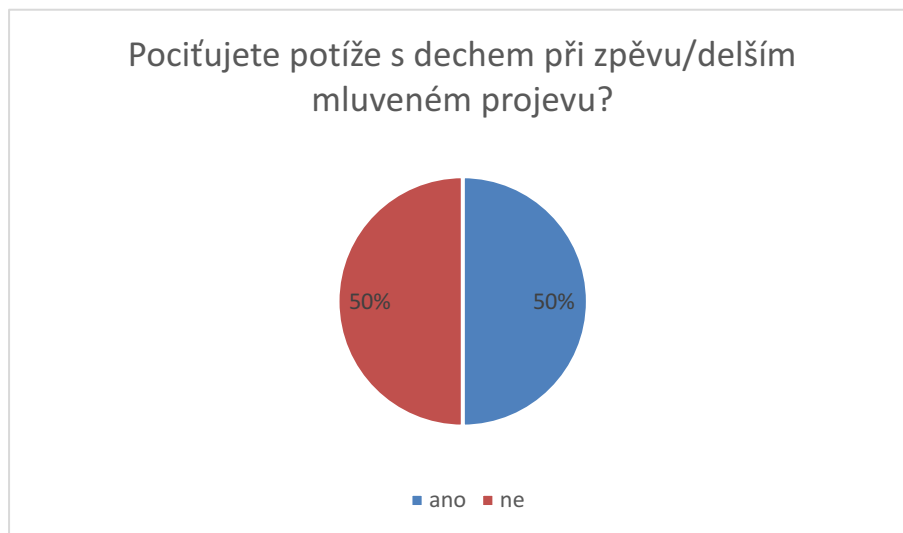
Na začátku experimentu 70 % probandů uvedlo, že brániční dechový stereotyp je správný, zbylých 30 % se domnívalo, že správný je abdominální typ dýchání.



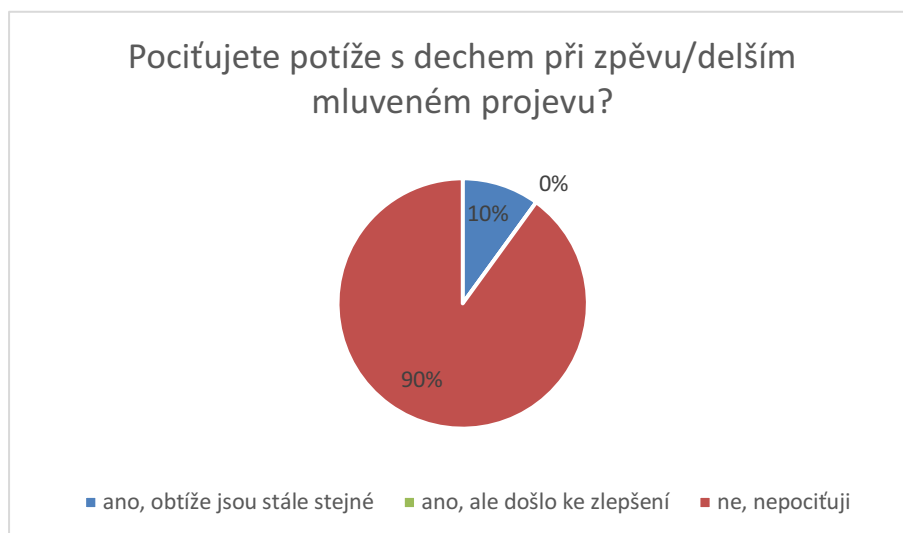
Tabulka 9 – jaké dýchání je správné?

9.1.5 *Potíže s dechem při zpěvu/delším mluveném projevu*

50 % probandů na začátku experimentu popsalo potíže s dechem při zpěvu nebo delším mluveném projevu. Po třech měsících cvičení obtíže s dechem při této aktivitě popsal již jen jeden proband a ostatní je negovali.



Tabulka 10 – potíže s dechem na začátku výzkumu



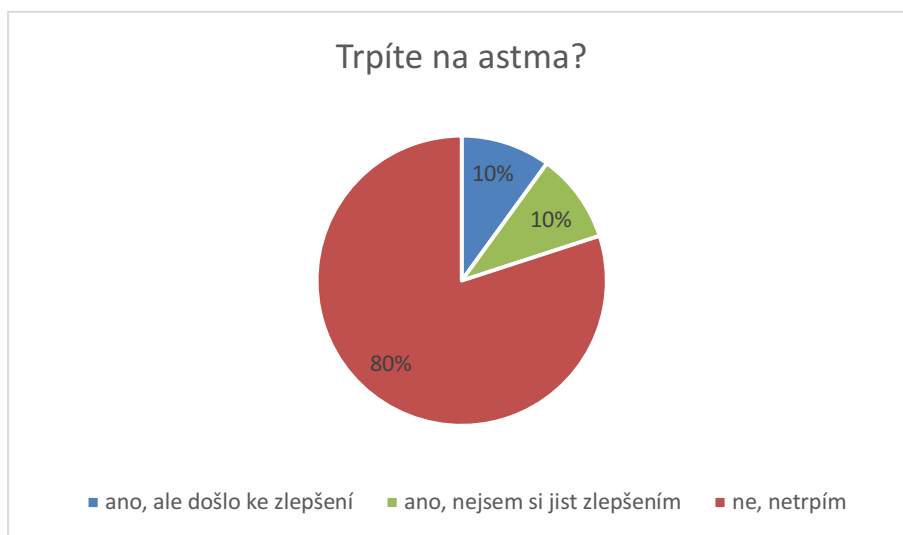
Tabulka 11 – potíže s dechem na konci výzkumu

9.1.6 Astma bronchiale, jeho případné zlepšení

V prvním dotazníku uvedli dva probandi, že trpí astma bronchiale. Ve druhé dotazníku vyplněném po třech měsících, jeden z těchto probandů uvedl, že došlo ke zlepšení jeho obtíží a druhý odpověděl, že si není jistý zlepšením.



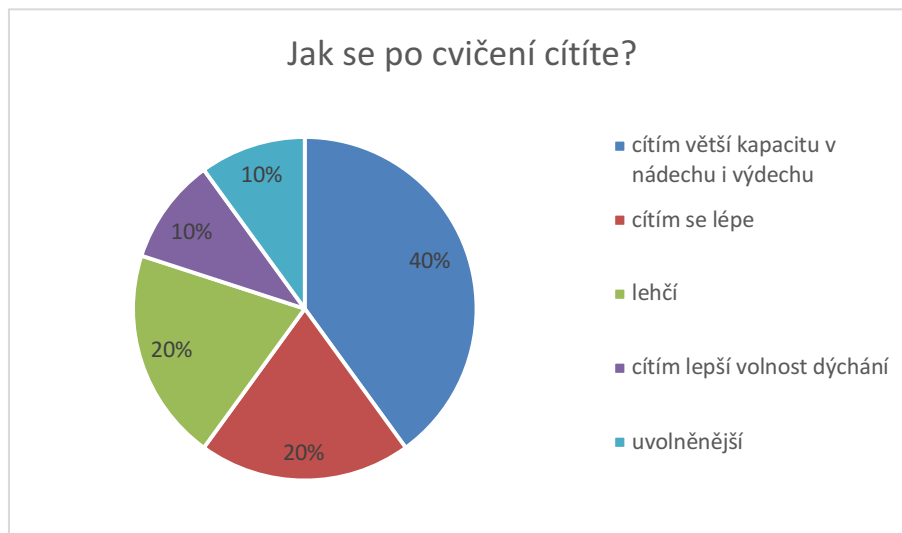
Tabulka 12 – astma bronchiale na začátku výzkumu



Tabulka 13 – astma bronchiale na konci výzkumu

9.2 *Subjektivní pocit po 60minutovém cvičení DNS*

Tato otázka byla otevřená a proband zde mohl podrobně rozepsat své subjektivní pocity po jedné hodině DNS cvičení. Všichni probandi uvedli, že se po cvičení cítí lépe. Většina z nich popisovala subjektivní zlepšení volnosti dýchání, větší kapacitu v nádechu i výdechu. Dále uváděli, že se cítí uvolnění, pružnější a lehčí.



Tabulka 14 – subjektivní pocit po cvičení

9.2.1 *Pokračování ve cvičení DNS*

Pouze jeden proband uvedl, že by ve cvičení nechtěl pokračovat.



Tabulka 15 – pokračování v DNS

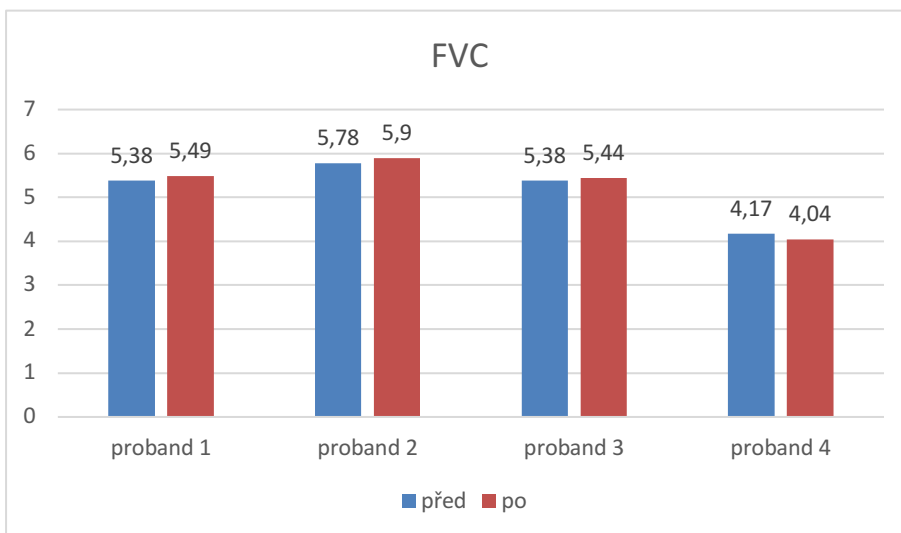
9.3 Spirometrie

Parametry sledované v bakalářské práci jsou: **FVC**, **FEV₁**, **PEF**, **MEF** pomocí křivky flow/volume.

Statistické významnosti v počtu čtyř probandů dosáhnout bohužel nelze. Měření je třeba brát pouze orientačně.

9.3.1 FVC

Usilovná vitální kapacita se u probandů průměrně zlepšila o 0,48 %. Největší zlepšení dosáhl proband číslo 2, u kterého rozdíl činí 2,03 %. Naopak proband číslo 4 se zhoršil, a to konkrétně o 3,22 %.

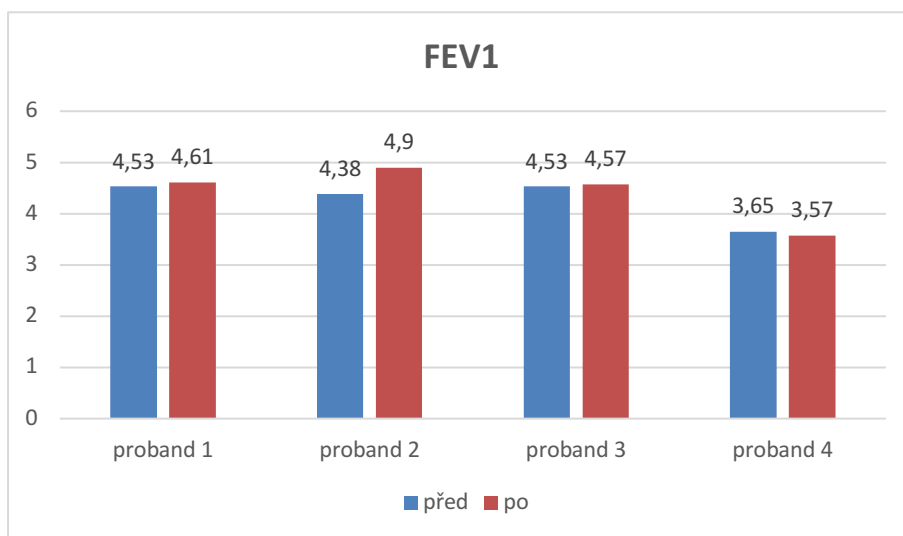


Tabulka 16 - FVC

FVC				
	před	po	rozdíl	rozdíl v %
proband 1	5,38	5,49	0,11	2,00%
proband 2	5,78	5,9	0,12	2,03%
proband 3	5,38	5,44	0,06	1,10%
proband 4	4,17	4,04	-0,13	-3,22%
Průměr	5,18	5,22	0,04	0,48%

9.3.2 FEV1

FEV₁ neboli usilovně vydechnutý objem za 1 sekundu se u měřené skupiny průměrně zlepšil o 2,75 %. Největší zlepšení zaznamenal proband číslo 2, jehož rozdíl činí 10,61 %. Proband číslo 4 se jako jediný zhoršil, a to konkrétně o 2,24 %.

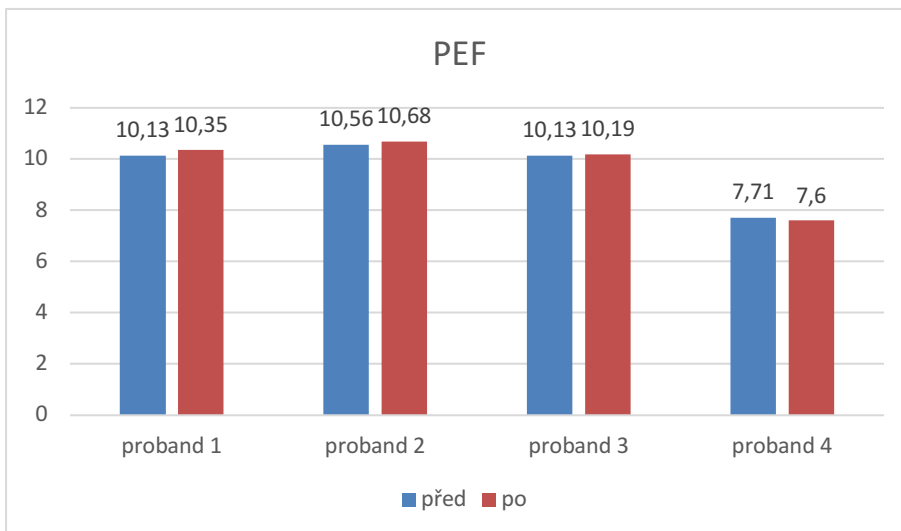


Tabulka 17 – FEV1

FEV ₁				
	před	po	rozdíl	rozdíl v %
proband 1	4,53	4,61	0,08	1,74%
proband 2	4,38	4,9	0,52	10,61%
proband 3	4,53	4,57	0,04	0,88%
proband 4	3,65	3,57	-0,08	-2,24%
Průměr	4,27	4,41	0,14	2,75%

9.3.3 PEF

PEF (vrcholový výdechový průtok) prezentuje nejvyšší rychlost proudění vzduchu během usilovného výdechu. Tento parametr se u probandů průměrně zlepšil o 0,60 %. Největší rozdíl, a to konkrétně 2,13 %, zaznamenal proband číslo 1. Naopak probandovi číslo 4 se tento parametr o 1,45 % zhoršil.

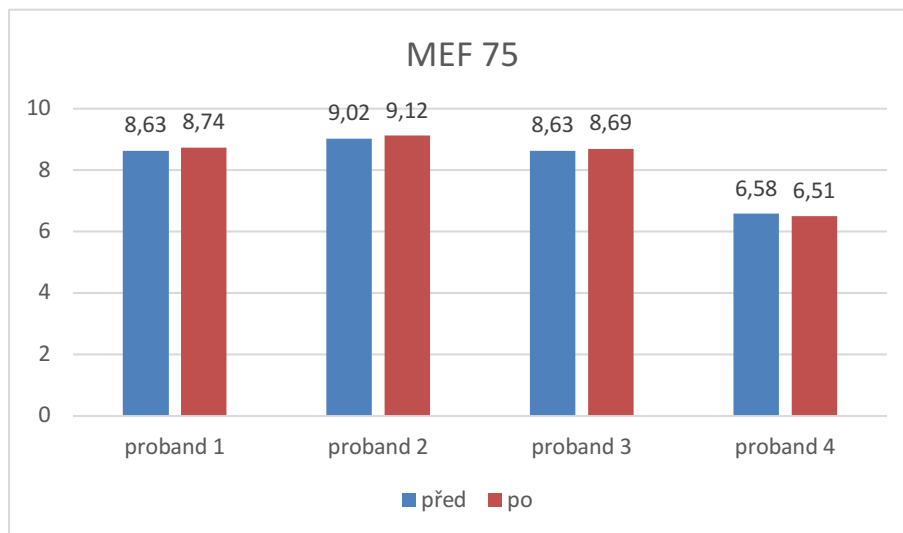


Tabulka 18 - PEF

PEF				
	před	po	rozdíl	rozdíl v %
proband 1	10,13	10,35	0,22	2,13%
proband 2	10,56	10,68	0,12	1,12%
proband 3	10,13	10,19	0,06	0,59%
proband 4	7,71	7,6	-0,11	-1,45%
Průměr	9,63	9,71	0,07	0,60%

9.3.4 MEF 75

MEF 75 je maximální výdechový průtok na úrovni 75 % FVC, který je ještě třeba vydechnout. U toho to parametru je celkový průměrný rozdíl 0,49 %. Proband číslo 1 se zlepšil nejvíce, a to konkrétně o 1,26 %. Proband číslo 4 zaznamenal zhoršení o 1,08 %.

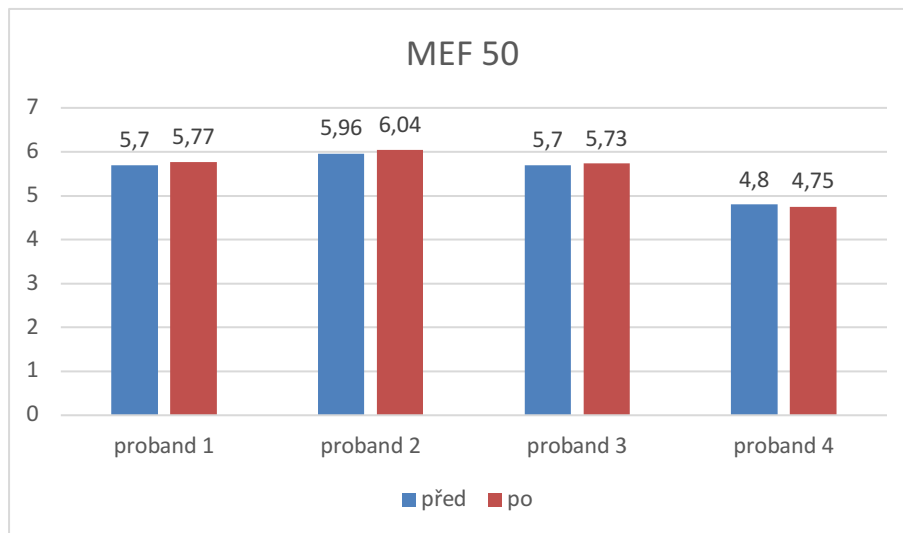


Tabulka 19 – MEF 75

MEF 75				
	před	po	rozdíl	rozdíl v %
proband 1	8,63	8,74	0,11	1,26%
proband 2	9,02	9,12	0,1	1,10%
proband 3	8,63	8,69	0,06	0,69%
proband 4	6,58	6,51	-0,07	-1,08%
Průměr	8,22	8,27	0,05	0,49%

9.3.5 MEF 50

MEF 50 je maximální výdechový průtok na úrovni 50 % FVC, který je ještě třeba vydechnout. Parametr MEF 50 se celkově u měřené skupiny průměrně zlepšil o 0,50 %. Největší zlepšení došlo u probanda číslo 2, který se zlepšil o 1,32 %. Zhoršení došlo u probanda číslo 4, a to konkrétně o 1,05 %.

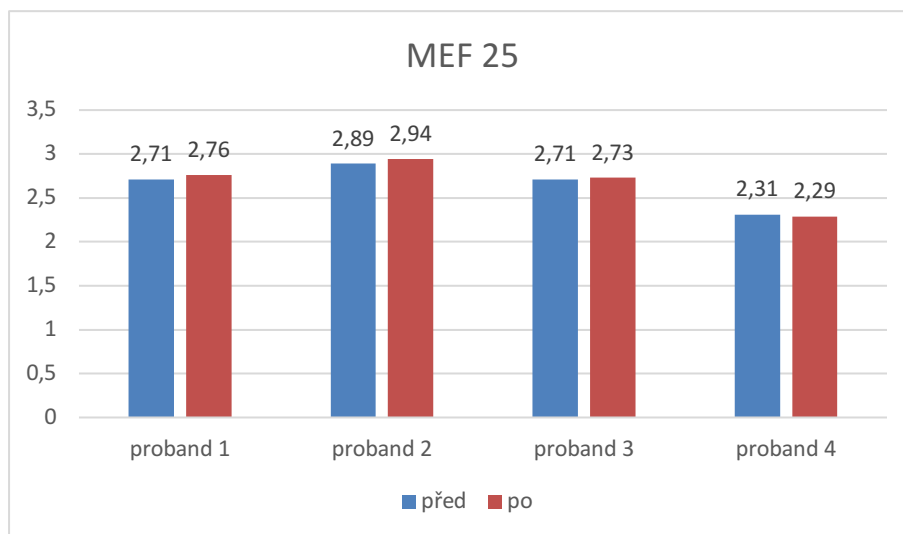


Tabulka 20 – MEF 50

MEF 50				
	před	po	rozdíl	rozdíl v %
proband 1	5,7	5,77	0,07	1,21%
proband 2	5,96	6,04	0,08	1,32%
proband 3	5,7	5,73	0,03	0,52%
proband 4	4,8	4,75	-0,05	-1,05%
Průměr	5,54	5,57	0,03	0,50%

9.3.6 MEF 25

MEF 25 je maximální výdechový průtok na úrovni 25 % FVC, který je ještě třeba vydechnout. U tohoto parametru došlo k celkovému průměrnému zlepšení v hodnotě 0,84 %. Největší zlepšení zaznamenal proband číslo 1, a to konkrétně 1,81 %. Zhoršení došlo pouze u probanda číslo 4 a to o 0,87 %.



Tabulka 21 – MEF 25

MEF 25				
	před	po	rozdíl	rozdíl v %
proband 1	2,71	2,76	0,05	1,81%
proband 2	2,89	2,94	0,05	1,70%
proband 3	2,71	2,73	0,02	0,73%
proband 4	2,31	2,29	-0,02	-0,87%
Průměr	2,66	2,68	0,02	0,84%

9.4 Zpěv, mluvené slovo

Subjektivní hodnocení bylo prováděno odborníkem z DAMU (MgA E. Spoustová). Z natočeného materiálu jsou patrné tyto nejdůležitější výsledky hodnocení zpěvu a mluveného slova:

- Cvičení bezesporu aktivuje tělo i psychiku
- Propojuje jednotlivé tělesné segmenty
- Posiluje střed těla
- Pomáhá budovat brániční oporu pro hlas

9.4.1 *Obecné hodnocení skupiny po ukončení 60minutového cvičení DNS*

Probandi jsou celkově v lepší náladě, hlasy jsou nosnější (lépe posazené), více rezonují, zlepšila se artikulace. Jsou celkově klidnější a jejich projev je přirozenější.

Dva probandi byli v den tohoto výzkumu fyzicky indisponováni. Jeden měl čerstvý úraz nohy a chodil o berlích a druhý byl po operaci kolene. Tito dva studenti nemohli cvičit všechny pozice stejně jako zbytek skupiny. Pravděpodobně z tohoto důvodu u nich nedošlo k tak markantnímu ke zlepšení hlasu jako u ostatních probandů.

9.4.2 *Mluvené slovo*

Nahrávky č.1, č.2, č.6

Po cvičení je u všech probandů patrné: zklidnění celkových posturálních výkyvů, uvolnění šíje, ramen a paží. Hlas je dobře ukotvený, zlepšila se koordinace nádechu a výdechu během mluvy. Řeč je klidnější, plynulejší. Probandi používají přirozenější gesta, mají volnější mimické svaly, rozšířené zornice. Je patrná i lepší artikulace a větší prostorová znělost hlasu.

9.4.3 *Zpěv*

Nahrávky č.2, č. 3

Po cvičení je hlas dobře ukotvený, barva je přirozená a intenzita hlasu se zlepšila. Nejzajímavějším změnu zaznamenala intonace hlasu. Studenti, z nichž ani jeden zatím běžně neintonuje, po lekci DNS intonují všichni mnohem lépe. U všech je také patrné zklidnění, větší sebedůvěra a větší soustředění.

10 DISKUZE

10.1 Limity studie

10.1.1 Kontrolní skupina

Ideální by bylo, kdyby součástí této bakalářské práce byla identická kontrolní skupina. Vzhledem k tomu, že na DAMU je pouze jedna třída v ročníku, ve které je deset studentů, nebyl tento záměr možný.

10.1.2 Spirometrické měření

Z kapacitních důvodů Ústavu tělovýchovného lékařství bylo odsouhlaseno šest probandů, kteří mohli podstoupit spirometrické vyšetření. Přestože je toto číslo velmi malé, nepodařilo se autorce této práce ho naplnit, a nakonec se měření zúčastnili jen čtyři probandi. Všichni čtyři probandi však vyčnívali ve skupinovém cvičení svou pílí a dovednostmi.

Zhruba týden před posledním měřením proband číslo 4 onemocněl chřipkou. Pravděpodobně z důvodu jeho nemoci došlo ke zhoršení jeho respiračních funkcí, což se odrazilo právě na jeho finálním spirometrickém měření, kde došlo u každého měřeného parametru ke zhoršení.

10.1.3 Vyšetření okluzních tlaků (původní záměr práce)

Součástí této bakalářské práce původně mělo být i vyšetření okluzních tlaků u probandů. Jedná se o objektivní validní vyšetření, které se nejvíce využívají ke globálnímu zhodnocení síly nádechových a výdechových svalů.

Maximální okluzní ústní tlaky – P_Imax, P_Emax se standardně měří v napřímeném sedu, kdy má pacient nasazen nosní klip. K měření se používá náustek. Hodnota P_Imax se měří po maximálním výdechu následovaném statickým nádechovým úsilím v ústech (známé též jako Mullerův manévr). Hodnota P_Emax se pak měří po maximálním nádechu během největšího výdechového úsilí (tzv. Valsalvův manévr). Pacient musí požadované úsilí udržet nejméně jednu sekundu. Provádí se 3-5 pokusů, mezi nimi musí být interval 1 minuty (Žurková, Shudeiwa, 2012).

Normální hodnoty P_Imax a P_Emax mají širokou variabilitu, jsou závislé na věku, pohlaví (ženy mají nižší hodnoty oproti mužům), hmotnosti, výšce, objemu plic atd. Hodnoty se udávají nejčastěji v jednotkách cmH₂O, mmHg nebo v kPa. (Žurková, Shudeiwa, 2012).

Přestože by bylo velmi vhodné provést vyšetření okluzních tlaků, po konzultaci na Ústavu tělovýchovného lékařství v Motole, bylo od této varianty opuštěno z důvodu velké časové dotace nutné pro vyšetření probandů.

10.2 Faktory ovlivňující hlas

Podle Cediela (2014) faktory ovlivňující hlas můžeme rozdělit na vnitřní a vnější. Mezi vnější faktory patří podmínky související s vnějším prostorem. Do této skupiny můžeme zahrnout velikost místnosti a její akustické podmínky, množství lidí, hluk, vlhkost a teplota v místnosti. Vnitřní faktory se týkají osoby samotné, a to konkrétně její momentální psychický stav, stres, držení těla, napětí svalů zejména v oblasti hrdla, hlasové návyky a další interní, neurologická a svalová onemocnění. Věk je také považován za jeden z faktorů, který má na kvalitu hlasu vliv. Během vývoje dochází k hormonálním změnám, které mají vliv na proměnu hlasu. Během dospívání hlas dosahuje své konečné podoby. S přibývajícím věkem hlasové ústrojí především u žen ztrácí svou pružnost, která znemožňuje dosažení vysokých tónů. U mužů je tento fakt pozorován méně.

Dle Cediela (2014) kouření a káva jsou dalšími rizikovými faktory pro výskyt poruch hlasu. Do preventivních opatření autor uvádí hlasovou hygienu, která by měla obsahovat správnou hydrataci, hlasový odpočinek, ochranu hrdla před prochlazením, vyhýbat se mluvě v rušném prostředí a vyhýbat se pití studených nápojů. Dále doporučuje konzumaci jablek, z důvodu adstringentního vlivu na hlasivky.

Dle Behlaua a Oliveira (2009) účinky hlasové hygieny nejsou vědecky prokázány a naměřené hodnoty se často neshodují se subjektivními pocity. Přesto poukazují na faktory jako je gastroezofageální reflux, alergie, dehydratace a křik jako na rizikové. Restriktivní přístup hlasové hygieny doporučují nahradit metodou vědomého řízení hlasové produkce pomocí kognitivně behaviorálních technik.

Dle studie Rosse, Noordzjiho a Woo (1998) dochází u pacientů s gastroezofageálním refluxem ke zvýšenému napětí svalů v oblasti hrdla, spazmu až k úplnému zamrznutí hlasivek, špatnému posazení hlasu a chrapotu.

10.3 Dotazníkové šetření

10.3.1 Počet respondentů

V dotazníkovém šetření se podařilo získat data od 10 respondentů. Pro statisticky hodnotitelné závěry by bylo třeba většího množství respondentů. Vzhledem k tomu, že záměrem bylo mít jednotnou skupinu pro tento pilotní výzkum, byl použit pouze první ročník DAMU, kde celkem studovalo pouze 10 studentů. Nebylo tedy možné získat větší objem dat.

10.3.2 Bolest pohybového aparátu

Na začátku výzkumu uvedlo 50 % probandů, že je trápí bolest pohybového aparátu, a to konkrétně krční, hrudní a bederní páteř a kolenní kloub (viz tabulka 3). Po třech měsících DNS cvičení tři z těchto probandů uvedli, že obtížemi nadále netrpí, jeden proband uvedl zlepšení obtíží a jeden hodnotil svůj stav stejně jako na začátku série cvičení (viz tabulka 4). Toto zlepšení či vymizení obtíží bylo pravděpodobně způsobeno aktivací svalů hlubokého stabilizačního systému. Podle Koláře (2009) je zapojení svalů do stabilizace páteře automatické. Ne vždy je však toto zapojení optimální, často se objevuje svalová nerovnováha. Právě správně fungující hluboký stabilizační systém, který se cvičí během metody DNS, je nezbytně nutný pro terapii bolestí pohybového aparátu (Kolář, 2009). Proband, který uvedl, že jeho obtíže jsou stejné jako na začátku série cvičení byl po operaci kolenního kloubu a zároveň bylo velmi patrné, že jeho motivace cvičit byla velice nízká. To zároveň potvrdil v závěrečném dotazníku, kdy jako jediný proband uvedl, že v DNS pokračovat nechce (viz příloha 15).

10.3.3 Držení těla a stereotyp dýchání

Dle Whita (1988) by součástí práce s hlasem měl být také nácvik správného dechového stereotypu. Luck a Toivianen (2013) potvrdili, že vztah mezi posturou a kvalitou zpěvu je významný. Nejsilnější vliv na kvalitu hlasu má vztah vzájemného postavení hlavy a hrudního koše. Dle Koláře (2009) však nelze oddělit tyto dva segmenty od zbylých segmentů těla, jako je pánev a dolní končetiny.

Z dotazníkového šetření této bakalářské práce vyplývá, že všichni respondenti po 3měsíčním cvičení odpověděli, že se vědomě zaměřují na správné držení těla a správný dechový stereotyp, který vnímají jako velmi prospěšný pro jejich profesi

(viz tabulka 6). Tuto pro někoho novou zkušenost se probandi učili během skupinového cvičení DNS, kdy byli pečlivě a názorně instruováni ke správnému provedení cviků a vnímání správného držení těla a dechového stereotypu.

10.3.4 Obtíže s dechem při zpěvu a mluveném projevu

Metoda DNS vychází z vývojové kineziologie a pracuje s respirační a posturální funkcí bránice (Kolář, 2009). Véle (2012) i Lewit (2008) ve svých publikacích také uvádí, že stabilizací páteře, můžeme aktivovat správný způsob dýchání. Tento efekt zaznamenala i tato studie. 50 % probandů na začátku experimentu popsalo potíže s dechem při zpěvu nebo delším mluveném projevu (viz tabulka 10). Po třech měsících cvičení uvedl pouze jeden proband, že stále trpí obtížemi s dechem a ostatní je negovali (viz tabulka 11). Tento proband, který se nezlepšil byl jediný proband, který aktivně kouřil ještě měsíc před začátkem výzkumu. S nástupem na DAMU kouření zanechal. Zároveň v posledním měsíci cvičení onemocněl pneumonií. Tyto skutečnosti, jak kouření, tak pneumonie, mohli mít vliv na přetrvávání obtíží.

10.3.5 Astma bronchiale

Autoři Smolíková a Máček (2013) se shodují na tom, že projevem dysbalance způsobené respiračním onemocněním je trvale přítomný syndrom přetíženého svalstva hrudníku a také syndrom vadného držení těla v různých variantách. Z tohoto důvodu vhodně zvolená pohybová aktivita, může zlepšit stav dýchacích funkcí, funkčního stavu svalového systému, držení těla, fyzickou zdatnost a výkonnost a celkovou adaptaci organismu na tělesnou zátěž (Kolář 2002).

V prvním dotazníku dva probandi uvedli, že trpí astma bronchiale (viz tabulka 12). Ve druhém dotazníku vyplněném po třech měsících jeden z těchto probandů uvedl, že došlo ke zlepšení jeho obtíží a druhý odpověděl, že si zlepšením není jistý (viz tabulka 13). První proband trpěl obtížemi spojenými s astma bronchiale i v současnosti, proto mohl posoudit případné zlepšení. Druhý proband sice vyplnil, že trpí astma bronchiale, které mu však bylo diagnostikováno v jeho raném dětství a v současné době žádnými obtížemi netrpěl. V tomto případě je jasné, že lze jen těžko zhodnotit, zda ke zlepšení došlo či nikoliv.

10.4 Spirometrické vyšetření

Při zpracovávání bakalářské práce byly provedeny čtyři spirometrická měření vždy na začátku a na konci třech měsíců. Měření probíhalo v laboratoři. Probandi měli klid a mohli se tak dobře soustředit na pokyny lékaře. Kromě jednoho probanda to byla pro všechny nová zkušenost. Bylo tedy nutné jim podat podrobné informace a srozumitelné pokyny.

U probanda číslo 1, 2 a 3 došlo u každého měřeného parametru (FVC, FEV₁, PEF, MEF) po třech měsících cvičení DNS ke zlepšení. Proband číslo 4 se naopak ve všech parametrech zhoršil. Tento student zhruba týden před posledním měřením onemocněl chřipkou. Pravděpodobně z důvodu jeho nemoci došlo ke zhoršení jeho respiračních funkcí, což se odrazilo právě na finálním spirometrickém měření.

Výsledky spirometrického vyšetření mohou být dále ovlivnit aktuální počasí, subjektivní psychický stav vyšetřovaného, nedostatečné pochopení edukace odborného pracovníka, který měření vedl a mnoho dalších.

10.4.1 FVC

Přestože hlas se vytváří při výdechu, tak pro zpěváka je velmi důležitý technicky optimální nádech. Na základě kvalitního nádechu následuje na něm závislá zpěvná výdechová fáze. Tento fakt se odráží v parametru FVC (usilovná vitální kapacita), maximální objem vzduchu, který lze po maximálním nádechu prudce vydechnout. Tato hodnota se u probandů průměrně zlepšila o 0,48 % (viz tabulka 16). Pokud by byl z výzkumu vyřazen nemocný proband číslo 4, pak by se tato hodnota teoreticky mohla blížit k hodnotě 1,71%. Toto zlepšení FVC můžeme přisoudit lepší pohyblivosti hrudního koše a koordinace nádechových a výdechových svalů probandů po cvičení.

Dle Ostrowskiho a Baruda (2006) hlavní faktory, které mohou ovlivnit plicní funkce jsou pohlaví, výška, věk a dále pak sportovní aktivita a genetika. Autoři ve svém článku také zmiňují, že v posledních letech je novým předmětem zájmu vztah mezi plicní funkcí a hyperglykémii u diabetes mellitus, dále také hmotnost, složení těla a svalová síla pacienta. U těchto faktorů je však těžké získat přesné normy podle kterých by se jejich vliv hodnotil. Jain et al. (2006) ve své práci uvádí jako další rizikové faktory kouření, přetrvávající sípání, obezitu a obstrukční plicní nemoci.

Gao et al. (2018) ve své práci potvrzuje, že parametry funkce plic silně korelují s věkem, výškou, hmotností a BMI. Nejvyšší korelaci potom popisuje s výškou u mužů

i žen. Všechny naměřené spirometrické hodnoty byly u mužů vyšší než u žen kromě klidové dechové frekvence, FVC a FEV₁.

10.4.2 FEV₁

Parametr FEV₁ úzce koreluje s FVC. Jedná se o objem vzduchu vydechnutý s největším úsilím za 1 sekundu po maximálním nádechu. Tento parametr zaznamenal největší průměrné zlepšení a to konkrétně 2,75 % (viz tabulka 17). Pokud by byl z výzkumu vyřazen nemocný proband číslo 4, pak by se tato hodnota teoreticky mohla blížit k hodnotě 4,41%. Toto zlepšení FEV₁ můžeme pravděpodobně přisoudit zvýšení FVC a zároveň zlepšení síly a koordinaci výdechových svalů.

Dle Davida a Edwardse (2019) hlavními faktory, které FEV₁ ovlivňují u zdravých jedinců je věk a pohlaví. Dalšími faktory mohou být výška, váha a etnicita. Výsledky také mohou být ovlivněny sníženým úsilím pacienta, špatnou inhalací, neschopností řídit se pokyny lékaře. Dále jsou hodnoty FEV₁ samozřejmě ovlivněny obstrukční chorobou jako například CHOPN či astma.

10.4.3 PEF

Parametr PEF (vrcholový výdechový průtok), zaznamenal třetí nejlepší průměrné zlepšení, a to konkrétně 0,60 % (viz tabulka 18). Pokud by byl opět z výzkumu vyřazen nemocný proband číslo 4, pak by se tato hodnota teoreticky mohla blížit k hodnotě 1,28%. Dle Kaura et al. (2013) se za faktory ovlivňující PEF považují obecně věk, výška, váha, pohlaví, etnicita a životní prostředí. On sám provedl výzkum na 300 zdravých ženách z obdobných socio-kulturních podmínek s obdobnými fyzickými aktivitami a porovnal závislost PEF na věku, výšce, hmotnosti a BMI. Dospěl k výsledkům, že PEF je vyšší u žen ve věku 20-30 let než u žen starších, u žen s větší tělesnou výškou i váhou a nižším BMI. Přičemž největší rozdíly byly pozorovány v kategorii věk a výška.

10.4.4 Výsledky spirometrie obecně

Přestože všechny výsledky u prvních třech probandů ukazují zlepšení, po konzultaci s panem doktorem Pokorným z Ústavu tělovýchovného lékařství v Motole z nich nelze vyvozovat žádné závěry, a to z důvodu malého počtu probandů a nízkých rozdílů naměřených hodnot.

10.2 Hodnocení hlasu a mluveného slova

Dle Maestri et al. (2013) lze zpěv hodnotit dvěma způsoby. Pomocí akustických analýz, které patří do objektivních metod nebo pomocí subjektivního hodnocení, které provádí odborník. Autor této práce provedl výzkum, ve kterém porovnával výsledky hodnocení hlasu pomocí objektivních a subjektivních metod. Došel k závěru, že mezi akustickým a subjektivním hodnocením došlo k výrazné shodě.

Dle Friče (2010) pokusů o vytvoření standartních postupů pro hodnocení kvalitních vlastností uměleckého hlasu a přednesu bylo publikováno několik, ale vzhledem ke komplexnosti problematiky nebyl prozatím všeobecně uznán žádný standart. Přístupy k hodnocení vlastností hlasu můžeme rozdělit do dvou skupin. První se zabývá posuzováním kvality hlasu ve smyslu porušené kvality (chraptivost, chraplavost, přemáhání, ztráta znělosti, ztráta hlasu, tenze hlasu), které vychází z poruchy kmitání hlasivek. Používá se hlavně v medicínských a terapeutických přístupech. Druhý přístup se zabývá porovnáváním různých hlasových parametrů u hlasových profesionálů (hlasová drsnost, dyšnost, hlasová slabost, hlasové napětí, nestabilita, abnormální výšky a hlasitosti). Při popisu profesionálního hlasu se dále hodnotí přiměřené vibrace, barva hlasu, rezonance a srozumitelnost, která odpovídá rozložení šumu ve spektru. V operním zpěvu se také posuzuje vedení dechu a rovnoměrnost hlasu v celém rozsahu.

Na základě práce fonetika J. Lavra (Laver 1991) vznikl protokol Vocal Profile Analysis Scheme (VPAS). Tento přístup hodnotí komplexněji vlastnosti mluvního projevu (řeči), tedy popisuje kromě fonační složky hlasu i složku artikulační, prozodickou a jiné. Dalším protokolem je například Voice skills perceptual profile (VSPP), který zahrnuje celkové hodnocení nejenom vlastností hlasu, ale také hodnocení jiných vlastností subjektu spojených s tvorbou hlasu, tzv. hlasových dovedností. Hodnotí se postoj a pohyb, svalové napětí, celková fyzicko-emoční tenze. Dále se zaměřuje na kontrolu a výdrž dechu a schopnost udržet dechovou oporu. Práce Henrich et al. 2008, popisuje další možnost hodnocení hlasových vlastností. Hodnotí ji ze tří percepčních pohledů zahrnujících jak percepční vlastnosti hlasu, tak vlastnosti dechu a uměleckého provedení (Frič, 2010).

ZÁVĚR

Cíle této bakalářské práce bylo zjistit, zda skupinové cvičení DNS má vliv na dechovou práci bránice.

Součástí práce byl dotazník, který byl vyplněn deseti probandy na začátku a na konci třech měsíců skupinového cvičení DNS. Z výsledků dotazníku vyplývá, že skupinové cvičení pozitivně ovlivnilo bolest pohybového aparátu a držení těla probandů. Díky aktivaci správné dechové a posturální funkce bránice během skupinových lekcí došlo k pozitivní změně dechového stereotypu a zlepšení dechových obtíží probandů. Výsledky dotazníku potvrzují tedy hypotézu H2, která říká, že po třech měsících DNS cvičení dojde ke zlepšení subjektivního hodnocení dýchání.

Spirometrické vyšetření podstoupili čtyři probandi na začátku a na konci výzkumu. U třech probandů došlo u každého měřeného parametru (FVC, FEV₁, PEF, MEF) po třech měsících cvičení DNS ke zlepšení. Čtvrtý proband se pravděpodobně z důvodu jeho nemoci ve vše parametrech zhoršil. Výsledky spirometrického měření potvrzují hypotézu H1. Po třech měsících cvičení DNS došlo ke zlepšení (sice minimálnímu) spirometrických hodnot FVC, FEV₁, PEF, MEF.

Součástí práce bylo subjektivní hodnocení zpěvu a mluveného slova prováděné odborníkem z DAMU před a po hodinové lekci DNS. I zde můžeme potvrdit hypotézu H3 a H4, která říká, že po 60 minutách DNS cvičení dojde ke zlepšení kvality mluveného slova a zpěvu. Probandi byli po hodině celkově v lepší náladě, hlasy byly nosnější (lépe posazené), více rezonovaly, barva byla přirozená a zlepšila se i intonace hlasu. Dále byla patrná lepší koordinace nádechu a výdechu, lepší artikulace, řeč byla klidnější a plynulejší.

Z výzkumu vyplývá, že se během třech měsíců intenzivního cvičení DNS zlepšil dechový stereotyp a držení těla probandů, což se odrazilo na kvalitě jejich hlasové funkce.

Tato práce potvrdila, že má skupinové cvičení DNS vliv na dechovou práci bránice.

Jako podstatné se mi jeví, že škola projevila zájem o zařazení skupinového cvičení DNS do studentského rozvrhu, jako pravidelné posturální cvičení, které je ideálním předpokladem pro tvorbu hlasu studentů.

Zajímavé by bylo další výzkum v tomto ohledu rozšířit o měření okluzních tlaků, které se využívají ke globálnímu zhodnocení síly nádechových a výdechových svalů a o analýzu hlasu pomocí objektivních metod.

REFERENČNÍ SEZNAM

- BARUD, OSTROWSKI. Factors influencing lung function: are the predicted values for spirometry reliable enough? [online]. 2006, 57(4), 263-271 [cit. 2020-04-10]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17072054>
- BEHLAU, Mara a Gisele OLIVEIRA. Vocal hygiene for the voice professional. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery* [online]. 2009, 17(3), 149-154 [cit. 2020-04-10]. DOI: 10.1097/MOO.0b013e32832af105. ISSN 1068-9508. Dostupné z: <http://journals.lww.com/00020840-200906000-00004>
- BORDONI, Bruno a Emiliano ZANIER. The Continuity of the Body: Hypothesis of Treatment of the Five Diaphragms. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine* [online]. 2015, 21(4), 237-242 [cit. 2020-04-10]. DOI: 10.1089/acm.2013.0211. ISSN 1075-5535. Dostupné z: <http://www.liebertpub.com/doi/10.1089/acm.2013.0211>
- ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1. 3.*, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3817-8.
- ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 2. 3.*, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4788-0.
- DAVID, Sharoon, EDWARDS, Christopher W. Forced expiratory volume. [online]. 13/2019. [cit. 2020-04-10]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK540970/>
- DYLEVSKÝ, Ivan. *Speciální kineziologie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-1648-0.
- FIŠEROVÁ, Jarmila, Jan CHLUMSKÝ a Jana KOCIÁNOVÁ. *Funkční vyšetření plic*. Praha: Geum, 2004. ISBN 80-86256-38-3.
- FRANK, Clare, Alena KOBESOVÁ a Pavel KOLÁŘ. Dynamic neuromuscular stabilization & sports rehabilitation. *International Journal of Sports Physical Therapy* [online]. 2013. ISSN 21592896. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3578435/>

- FRIČ, Marek. Metody subjektivního (percepčního) popisu vlastností hlasu a popisované parametry. *Disk 33*. 9/2010. [online]. Praha: Akademie múzických umění v Praze & KANT. ISSN 1213-8665. Dostupné z: https://edicedisk.amu.cz/wp-content/uploads/2017/12/Disk_33.pdf#page=107
- GAO, Chunlin, Xiang ZHANG, Dan WANG, Zhimin WANG, Jintao LI a Zhongming LI. Reference values for lung function screening in 10- to 81-year-old, healthy, never-smoking residents of Southeast China. *Medicine* [online]. 2018, **97**(34) [cit. 2020-04-10]. DOI: 10.1097/MD.00000000000011904. ISSN 0025-7974. Dostupné z: <http://Insights.ovid.com/crossref?an=00005792-201808240-00046>
- GAUDLOVÁ, L. *Technika mluvy a zpěvu herce: Úvod do problematiky*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1981.
- HUDÁK, Radovan a David KACHLÍK. *Memorix anatomie*. 3. vydání. Praha: Triton, 2015. ISBN 978-80-7387-959-4.
- HŮRKOVÁ-NOVOTNÁ, Jiřina a Hana MAKOVIČKOVÁ. *Základy jevištní mluvy: učebnice pro 1. roč. konzervatoří*. Praha: SPN, 1984. Učebnice pro střední školy (Státní pedagogické nakladatelství).
- JAIN, Nitin B., Robert BROWN, Carlos G. TUN, David GAGNON a Eric GARSHICK. Determinants of Forced Expiratory Volume in 1 Second (FEV1), Forced Vital Capacity (FVC), and FEV1/FVC in Chronic Spinal Cord Injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 2006, **87**(10), 1327-1333 [cit. 2020-04-10]. DOI: 10.1016/j.apmr.2006.06.015. ISSN 00039993. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S000399930600685X>
- KANDUS, Jiří, Satinská, J. *Stručný průvodce lékaře po plicních funkcích*. Vyd. 2. nezměn. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 2001. ISBN 80-7013-325-2.

- KAUR, Harpreet. Variations in the Peak Expiratory Flow Rate with Various Factors in a Population of Healthy Women of the Malwa Region of Punjab, India. *JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH* [online]. 2013 [cit. 2020-04-10]. DOI: 10.7860/JCDR/2013/5217.3049. ISSN 2249782X. Dostupné z: http://www.jcdr.net/article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2013&month=June&volume=7&issue=6&page=1000-1003&id=3049
- KOLÁŘ, P., 2002. Vadné držení těla z pohledu posturální ontogeneze. *Pediatric pro praxi*. 2002 **20**(3), 106-109 [cit. 2020-04-10]. ISSN 1803-5264. Dostupné z: https://www.pediatricpropraxi.cz/artkey/ped-200203-0005_Vadne_drzeni_tela_z_pohledu_posturalni_ontogeneze.php?back=%2Fsearch.php%3Fquery%3Dvadm%25E9%2Bdr%25BEen%25ED%2Bt%25ECl%2Bz%2Bpohledu%2Bpostur%25E1n%25ED%2Bontogeneze%2Bin%253Aauth%2Bname%2Bkey%2Babstr%26sfrom%3D0%26spage%3D30
- KOLÁŘ, Pavel a Marcela ŠAFÁŘOVÁ. Dynamická neuromuskulární stabilizace. In: KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
- KOLÁŘ, Pavel. Postupy respirační fyzioterapie s využitím posturálně respiračních funkcí bránice. In: KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
- KOLÁŘ, Pavel. Vertebrogenní algický syndrom. In: KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
- KRČMOVÁ, M. Fonetika a fonologie [online]. c2008 [cit. 2020-04-10] < <http://is.muni.cz/do/1499/el/estud/ff/js08/fonetika/ucebnice/index.html> >.
- LANGMEIER, Miloš. *Základy lékařské fyziologie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2526-0.
- LARROUY-MAESTRI, Pauline, Yohana LÉVÊQUE, Daniele SCHÖN, Antoine GIOVANNI a Dominique MORSOMME. The Evaluation of Singing Voice Accuracy: A Comparison Between Subjective and Objective Methods. *Journal of Voice* [online]. 2013, **27**(2), 259.e1-259.e5 [cit. 2020-04-10]. DOI: 10.1016/j.jvoice.2012.11.003. ISSN 08921997. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0892199712001956>

- LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, c2003. ISBN 80-86645-04-5.
- LUCK, G., TOIVIAINEN, Petri. Ideal singing posture: evidence from behavioural studies and computational motion analysis [online]. 9/2007, 15-19[cit. 2020-04-10]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/Petri_Toivainen/publication/228371312_Ideal_singing_posture_evidence_from_behavioural_studies_and_computational_motion_analysis/links/0fcfd50851b82241eb000000.pdf
- NEUMANN, Donald A. *Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation*. 2nd ed. St. Louis, Mo.: Mosby/Elsevier, c2010. ISBN 0323039898.
- RINCÓN CEDIEL, Melissa. Influencia de los factores intrínsecos en la producción de la voz de docentes de educación básica primaria. *Revista CEFAC* [online]. 2014, **16**(5), 1589-1605 [cit. 2020-04-10]. DOI: 10.1590/1982-0216201412813. ISSN 1516-1846. Dostupné z: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-18462014000501589&lng=es&tlng=es
- ROKYTA, Richard. *Fyziologie*. 3., přepracované vydání. Praha: Galén, 2016. ISBN 978-80-7492-238-1.
- ROSS, Jo-Ann, J. Pieter NOORDZIJ a Peak WOO. Voice disorders in patients with suspected laryngo-pharyngeal reflux disease. *Journal of Voice* [online]. 1998, **12**(1), 84-88 [cit. 2020-04-10]. DOI: 10.1016/S0892-1997(98)80078-7. ISSN 08921997. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0892199798800787>
- SILBERNAGL, Stefan a Agamemnon DESPOPOULOS. *Atlas fyziologie člověka*. 2. čes. vyd. podle 3. něm., přeprac. a rozš. Praha: Grada, 1993. ISBN 80-85623-79-x.
- SKALKA, Pavel, 2002. Možnosti léčebné rehabilitace v léčbě močové inkontinence. *Urologie pro praxi* [online]. 2002, **20**(3), 94-100. [cit. 2020-04-10]. ISSN 1803-5299. Dostupné z: https://www.urologiepropraxi.cz/artkey/uro-200203-0002_Moznosti_lecebne_rehabilitace_v_lecbe_mocove_inkontinence.php?back=%2Fsearch.php%3Fquery%3DMo%25Bnosti%2BI%25E9%25E8bn%25E9%2Brehabilitace%2Bv%2BI%25E9%25E8b%25EC%2Bmo%25E8ov%25E9%2Binkontinence%2Bskalka%2Bin%253Aauth%2Bname%2Bkey%2Babstr%26sfrom%3D0%26spage%3D30

- SMOLÍKOVÁ, L., MÁČEK, M., 2013. Respirační fyzioterapie a plicní rehabilitace. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 978-80-7013-527-3.
- SMOLÍKOVÁ, Libuše. Korekční fyzioterapie posturálního systému. In: KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
- TICHÁ, A.: Učíme děti zpívat: hlasová výchova pomocí her pro děti od 5 do 11 let. 1. vyd. Praha: Portál, 2005. ISBN 978-80-7367-562-2.
- VÉLE, František. *Kineziologie posturálního systému*. Praha: Karolinum, 1995. ISBN 80-7184-100-5.
- VÉLE, František. *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-7169-256-5.
- VÉLE, František. *Vyšetření hybných funkcí z pohledu neurofyzologie: příručka pro terapeuty pracující v neurorehabilitaci*. Praha: Triton, 2012. ISBN 978-80-7387-608-1.
- VOKURKA, Martin. *Patofyziologie pro nelékařské směry*. 4., upravené vydání. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2018. ISBN 978-80-246-3563-7.
- VYDROVÁ, Jitka. Rady ke zpívání, aneb, Co může zpěvákům poradit odborný lékař. Vyd. 1. Praha: Práh, 2009, 159 s. ISBN 978-80-7252-252-1
- WHITE, Robert C. On the teaching of breathing for the singing voice. *Journal of Voice* [online]. 1988, 2(1), 26-29 [cit. 2020-04-10]. DOI: 10.1016/S0892-1997(88)80054-7. ISSN 08921997. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0892199788800547>
- ŽURKOVÁ, Petra, SHUDEIWA, Adel. Vyšetření funkce plic a respiračních svalů u pacientů s neuromuskulárním onemocněním. *Neurologie v praxi*. 12/20212. [online]. Olomouc, Solen s.r.o. ISSN 1803-5280 Dostupné z: https://www.mygra.cz/upload/docs/rehab_z_cl_2014.pdf

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Bránice	12
Obrázek 2 – Bránice a svaly zadní stěny břišní	12
Obrázek 3 – aktivita bránice během inspiria	13
Obrázek 4 – rotační osy dolních a horních žeber	15
Obrázek 5 – hlavní inspirační svaly Obrázek 6 – pomocné inspirační svaly	16
Obrázek 7 – pomocné expirační svaly	17
Obrázek 8 – dýchací centrum a jeho ovlivnění	21
Obrázek 9 – základní statické parametry spiogramu, tj. objemy a kapacity	24
Obrázek 10 – spojení chrupavek hrtanu Obrázek 11 – ligamenta hrtanu	26
Obrázek 12 – postavení hlasových vazů	27
Obrázek 13 – svaly hrtanu	27
Obrázek 14 – postavení hrudníku a pánve ve stoji	34
Obrázek 15 – stabilizace páteře při aktivaci končetinového svalstva	35
Obrázek 16 – lekce DNS	40
Obrázek 17 – lekce DNS	40

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - pohlaví	42
Tabulka 2 - věk	42
Tabulka 3 – bolest pohybového aparátu na začátku výzkumu	43
Tabulka 4 – bolest pohybového aparátu po ukončení výzkumu	43
Tabulka 5 – držení těla na začátku výzkumu	44
Tabulka 6 – držení těla na konci výzkumu	44
Tabulka 7 – dechový stereotyp na začátku výzkumu	45
Tabulka 8 – dechový stereotyp na konci výzkumu	45
Tabulka 9 – jaké dýchání je správné?	46
Tabulka 10 – potíže s dechem na začátku výzkumu	47
Tabulka 11 – potíže s dechem na konci výzkumu	47
Tabulka 12 – astma bronchiale na začátku výzkumu	48
Tabulka 13 – astma bronchiale na konci výzkumu	48
Tabulka 14 – subjektivní pocit po cvičení	49
Tabulka 15 – pokračování v DNS	49
Tabulka 16 - FVC	50
Tabulka 17 – FEV1	51
Tabulka 18 - PEF	52
Tabulka 19 – MEF 75	53
Tabulka 20 – MEF 50	54
Tabulka 21 – MEF 25	55

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – dotazník rozdaný na začátku výzkumu	73
Příloha 2 – dotazník rozdaný na konci výzkumu	77
Příloha 3 – proband 1, první měření	79
Příloha 4 – proband 1, druhé měření	79
Příloha 5 – proband 2, první měření	80
Příloha 6 – proband 2, druhé měření	80
Příloha 7 – proband 3, první měření	81
Příloha 8 – proband 3, druhé měření	81
Příloha 9 – proband 4, první měření	82
Příloha 10 – proband 4, druhé měření	82
Příloha 11 – informovaný souhlas pro účastníky výzkumu	83

Příloha 1 – dotazník rozdaný na začátku výzkumu

19. 4. 2020

Vliv skupinového cvičení DNS na dechovou práci bránice

Vliv skupinového cvičení DNS na dechovou práci bránice

Dobrý den,

obracím se na Vás z důvodu vyplnění tohoto dotazníku k mé bakalářské práci.

Jmenuji se Kateřina Ježková a jsem studentkou 3. ročníku bakalářského studia fyzioterapie na 2. lékařské fakultě Univerzity Karlovy. Chtěla bych Vás požádat o vyplnění tohoto dotazníku, který se váže k mé bakalářské práci s názvem Vliv skupinového cvičení DNS na dechovou práci bránice. Dotazník je anonymní a s jeho vyplněním dáváte svolení k využití získaných dat pro účel této bakalářské práce.

Děkuji za Vaši spolupráci.

Kateřina Ježková

V této části dotazníku zaškrtněte Vaše odpovědi.

1.

2. Pohlaví

Check all that apply.

- žena
 muž

3. Věk

Check all that apply.

- 19-20
 21+

19. 4. 2020

Vliv skupinového cvičení DNS na dechovou práci bránice

4. Slyšeli jste někdy o konceptu DNS (Dynamic Neuromuscular Stabilization) ?

Check all that apply. ano ne

5. Děláte nějaký sport?

Check all that apply. ano ne

6. Trápí Vás momentálně nějaká bolest?

Check all that apply. ano ne

7. Pokud ano, kde?

8. Máte skoliózu?

Check all that apply. ano ne

9. Jak dlouho se věnujete zpěvu?

Check all that apply. 1-3 roky 4+ nevěnuji

19. 4. 2020

Vliv skupinového cvičení DNS na dechovou práci bránice

10. Zaměřujete se při zpěvu/mluveném projevu na správné držení těla?

Check all that apply.

ano

ne

11. Věnujete při zpěvu/mluveném projevu pozornost na správný dechový stereotyp?

Check all that apply.

ano

ne

12. Jaké dýchání je dle Vás správné?

Check all that apply.

horní hrudní

brániční

abdominální (břišní)

13. Pocítujete potíže s dechem při zpěvu/delším mluveném projevu?

Check all that apply.

ano

ne

14. Jste kuřák?

Check all that apply.

ano

ne

19. 4. 2020

Vliv skupinového cvičení DNS na dechovou práci bránice

15. Jste vystavováni často pasivnímu kouření, kterému se nemůžete vyhnout?

Check all that apply.

- ano
 ne

16. Trpíte na astma?

Check all that apply.

- ano
 ne

17. Máte časté záněty dýchacích cest?

Check all that apply.

- ano
 ne

18. Máte nějaké další onemocnění dýchacího systému?

19. Podstoupili jste operaci v hrudní nebo břišní dutině?

Check all that apply.

- ano
 ne

20. Těšíte se na cvičení?

Check all that apply.

- ano
 ne
 něco mezi

Příloha 2 – dotazník rozdaný na konci výzkumu

19. 4. 2020

Vliv skupinového cvičení DNS na dechovou práci bránice

Vliv skupinového cvičení DNS na dechovou práci bránice

Dobrý den,

obracím se na Vás z důvodu vyplnění tohoto dotazníku k mé bakalářské práci.

Jmenuji se Kateřina Ježková a jsem studentkou 3. ročníku bakalářského studia fyzioterapie na 2. lékařské fakultě Univerzity Karlovy. Chtěla bych Vás požádat o vyplnění tohoto dotazníku, který se váže k mé bakalářské práci s názvem Vliv skupinového cvičení DNS na dechovou práci bránice. Dotazník je anonymní a s jeho vyplněním dáváte svolení k využití získaných dat pro účel této bakalářské práce.

Děkuji za Vaši spolupráci.

Kateřina Ježková

V této části dotazníku zaškrtněte Vaše odpovědi.

1. Jméno a příjmení

2. Zaměřujete se při zpěvu/mluveném projevu na správné držení těla?

Mark only one oval.

ano

ne

3. Věnujete při zpěvu/mluveném projevu pozornost na správný dechový stereotyp?

Mark only one oval.

ano

ne

19. 4. 2020

Vliv skupinového cvičení DNS na dechovou práci bránice

4. Pocítujete potíže s dechem při zpěvu/delším mluveném projevu?

Mark only one oval.

- ano, obtíže jsou stále stejné
 ano, ale došlo ke zlepšení
 ne, nepocítuji

5. Trpíte na astma?

Mark only one oval.

- ano, ale došlo ke zlepšení
 ano, nejsem si jist zlepšením
 ne, netrpím

6. Trápí Vás momentálně bolest pohybového aparátu?

Mark only one oval.

- ano
 ano, došlo ke zlepšení
 ne

7. Jak se po cvičení cítíte?

8. Chtěl(a) byste ve cvičení pokračovat?

Mark only one oval.

- ano
 ne

Příloha 3 – proband 1, první měření

1. MĚŘENÍ

10

F/V In

	Pred	Act1	%Act1/Pr
VC MAX	5.63	4.98	88.4
VC EX	5.63		
VC IN	5.63		
IC	4.04		
ERV	1.73		
VT	0.56		
FVC	5.38	4.98	92.5
FEV 1	4.53	4.33	95.7
FEV1%M	82.71	87.05	105.2
FEV1%F		87.05	
PEF	10.13	9.64	95.2
MEF 75	8.63	8.41	97.5
MEF 50	5.70	5.60	98.3
MEF 25	2.71	2.16	79.8
MMEF	5.12	4.79	93.5
FET		6.36	
FETPEF		0.07	
VBEex		0.12	
VBe%FV		2.37	
Date		16.12.19	
Time		14:33:46	
Step			

newox KTL_JAE-FV_TEST 16.12.2019 14:34

Příloha 4 – proband 1, druhé měření

	Pred	Act1	%Act1/Pr
VC MAX	5.69	5.81	102.1
VC EX	5.69	5.81	102.1
VC IN	5.69	5.11	89.8
IC	4.09		
ERV	1.74		
VT	0.58		
FVC	5.44	5.81	106.9
FEV 1	4.57	4.31	94.3
FEV1%M	82.71	74.14	89.6
FEV1%F		74.14	
PEF	10.19	7.11	69.8
MEF 75	8.69	5.39	62.0
MEF 50	5.73	3.74	65.3
MEF 25	2.73	2.11	77.3
MMEF	5.14	3.62	70.5
FET		5.60	
FETPEF		0.12	
VBEex		0.12	
VBe%FV		2.12	
Date		25.10.19	
Time		08:16:11	
Step			

Příloha 5 – proband 2, první měření

1. MĚŘENÍ

	Pred	Act1	%Act1/Pr	F/V in
VC MAX	6.06	6.30	104.0	
VC EX	6.06	6.30	104.0	
VC IN	6.06	5.90	97.4	
IC	4.39			
ERV	1.81			
VT	0.51			
FVC	5.78	6.30	109.0	
FEV 1	4.83	5.35	110.8	
FEV1%M	82.71	84.82	102.6	
FEV1%F		84.82		
PEF	10.56	9.08	86.0	
MEF 75	9.02	9.08	100.7	
MEF 50	5.96	6.62	111.1	
MEF 25	2.89	2.80	96.9	
MMEF	5.25	5.67	107.9	
FET		8.35		
FETPEF		0.19		
VBEex		0.23		
VBe%FV		3.66		
Date		25.10.19		
Time		07:50:33		
Step				

oldox KTL_JAE-FV_TEST 25.10.2019 07:50

Příloha 6 – proband 2, druhé měření

2. MĚŘENÍ

	Pred	Act1	%Act1/Pr	F/V in
VC MAX	6.18	6.18	100.0	
VC EX	6.18			
VC IN	6.18			
IC	4.49			
ERV	1.83			
VT	0.51			
FVC	5.90	6.18	104.8	
FEV 1	4.91	5.37	109.4	
FEV1%M	82.71	86.90	105.1	
FEV1%F		86.90		
PEF	10.68	10.98	102.8	
MEF 75	9.12	9.99	109.5	
MEF 50	6.04	6.53	108.2	
MEF 25	2.94	3.10	105.2	
MMEF	5.29	5.83	110.2	
FET		2.41		
FETPEF		0.09		
VBEex		0.16		
VBe%FV		2.52		
Date		16.12.19		
Time		14:56:04		
Step				

newox KTL_JAE-FV_TEST 16.12.2019 14:56

Příloha 7 – proband 3, první měření

1. MĚŘENÍ

	Pred	Act1	%Act1/Pr	Act2	F/V in %Act2/1
VC MAX	5.63	5.03	89.3	5.01	99.7
VC EX	5.63	5.03	89.3	5.01	99.7
VC IN	5.63	4.65	82.5	4.74	101.9
IC	4.04				
ERV	1.73				
VT	0.46				
FVC	5.38	5.03	93.5	5.01	99.7
FEV 1	4.53	4.45	98.4	4.35	97.8
FEV1%M	82.71	88.56	107.1	86.84	98.1
FEV1%F		88.56		86.84	98.1
PEF	10.13	9.63	95.1	10.20	105.9
MEF 75	8.63	9.05	104.9	8.23	91.0
MEF 50	5.70	6.57	115.3	7.74	117.8
MEF 25	2.71	2.72	100.6	2.47	90.6
MMEF	5.12	5.39	105.3	4.87	90.3
FET		26.36		8.00	30.3
FETPEF		0.09		0.06	68.7
VBEex		0.12		0.14	115.4
VBe%FV		2.36		2.73	115.7
Date	24.10.19			24.10.19	
Time	08:12:33			08:15:15	
Step					

oldox KTL_JAE-FV_TEST 24.10.2019 08:15

Příloha 8 – proband 3, druhé měření

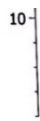
2. MĚŘENÍ

	Pred	Act1	%Act1/Pr	F/V in
VC MAX	5.75	5.05	87.8	
VC EX	5.75			
VC IN	5.75			
IC	4.14			
ERV	1.75			
VT	0.46			
FVC	5.49	5.05	91.9	
FEV 1	4.61	4.44	96.2	
FEV1%M	82.71	87.86	106.2	
FEV1%F		87.86		
PEF	10.25	9.07	88.5	
MEF 75	8.74	8.89	101.7	
MEF 50	5.77	6.51	112.7	
MEF 25	2.76	2.71	98.0	
MMEF	5.16	5.37	104.2	
FET		5.92		
FETPEF		0.11		
VBEex		0.18		
VBe%FV		3.50		
Date	16.12.19			
Time	14:24:35			
Step				

newox KTL_JAE-FV_TEST 16.12.2019 14:24

Příloha 9 – proband 4, první měření

1. MĚŘENÍ



F/V in

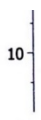
	Pred	Act1	%Act1/Pr
VC MAX	4.23	4.19	99.1
VC EX	4.23	4.19	99.1
VC IN	4.23	3.90	92.2
IC	2.88		
ERV	1.42		
VT	0.39		
FVC	4.17	4.19	100.5
FEV 1	3.65	3.15	86.3
FEV1%M	84.35	75.17	89.1
FEV1%F		75.17	
PEF	7.71	5.24	68.0
MEF 75	6.58	4.14	62.9
MEF 50	4.80	2.86	59.7
MEF 25	2.31	1.43	62.0
MMEF	4.24	2.66	62.6
FET		16.08	
FETPEF		0.09	
VBEex		0.05	
VBe%FV		1.28	
Date		25.10.19	
Time		08:04:00	
Step			

oldox KTL_JAE-FV_TEST

25.10.2019 08:16

Příloha 10 – proband 4, druhé měření

2. MĚŘENÍ



F/V in

	Pred	Act1	%Act1/Pr
VC MAX	4.14	4.44	107.4
VC EX	4.14		
VC IN	4.14		
IC	2.80		
ERV	1.41		
VT	0.41		
FVC	4.08	4.44	108.8
FEV 1	3.57	3.12	87.4
FEV1%M	84.35	70.27	83.3
FEV1%F		70.27	
PEF	7.60	5.72	75.2
MEF 75	6.51	3.99	61.3
MEF 50	4.75	2.67	56.3
MEF 25	2.29	1.18	51.4
MMEF	4.22	2.29	54.2
FET		5.70	
FETPEF		0.07	
VBEex		0.08	
VBe%FV		1.80	
Date		16.12.19	
Time		14:43:36	
Step			

newox KTL_JAE-FV_TEST

16.12.2019 14:44

Příloha 11 – informovaný souhlas pro účastníky výzkumu



UNIVERZITA KARLOVA
2. lékařská fakulta

INFORMOVANÝ SOUHLAS PRO ÚČASTNÍKY VÝZKUMU

Vážená paní, vážený pane, byl(a) jste požádán(a) o účast ve výzkumu sledující Vliv skupinového cvičení DNS (Dynamická neuromuskulární stabilizace) na dechovou práci bránice.

Studie je součástí bakalářské práce v rámci studia Fyzioterapie na 2. lékařské fakultě Univerzity Karlovy.

Byla jsem seznámen(a) s podmínkami, cílem a obsahem výzkumného projektu Kateřiny Ježkové s názvem: Vliv skupinového cvičení DNS na dechovou práci bránice.

Podpisem souhlasíte s účastí na tomto projektu. Dáváte tím rovněž své svolení, aby data, která budou vyšetřením získána, byla použita za účelem sepsání bakalářské práce, popř. odborného článku a pro další odborné publikace a prezentace vycházející z tohoto výzkumu.

Podpisem souhlasíte s nahráváním videozáznamu výzkumníci a s analýzou výsledného zvukového záznamu a jeho přepisu. Dáváte souhlas k tomu, že výzkumnice může v odborné publikaci citovat informace, které Vámi budou poskytnuty.

Data, případně fotografie a videozáznamy budou prezentovány anonymně - bude chráněna Vaše identita.

JMÉNO:.....

PODPIS:.....

DATUM:.....