

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2020

Barbora Krčíková

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

Barbora Krčíková

Studijní obor: Fyzioterapie 5342R004

**HODNOCENÍ EFEKTŮ POMŮCEK RESPIRAČNÍ
FYZIOTERAPIE U ASTHMA BRONCHIALE**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Šárka Stašková

PLZEŇ 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 20.4.2020

.....

vlastnoruční podpis

ABSTRAKT

Příjemní a jméno: Barbora Krčíková

Katedra: Katedra rehabilitačních oborů

Název práce: Hodnocení efektů pomůcek respirační fyzioterapie u asthma bronchiale

Vedoucí práce: Mgr. Šárka Stašková

Počet stran – číslované: 54

Počet stran – nečíslované: 21

Počet příloh: 3

Počet titulů použité literatury: 39

Klíčová slova: Asthma bronchiale, respirační fyzioterapie, threshold, acapella, spirometr, okluzní ústní tlak, antropometrie

SOUHRN

Tato bakalářská práce se zabývá hodnocením efektu pomůcek respirační fyzioterapie u asthma bronchiale. Práce se skládá ze dvou částí, z teoretické a praktické. Teoretická část je rozdělena do třech hlavních kapitol, které se zabývají dýchacím systémem, asthma bronchiale a respiračními pomůckami. Praktická část je zaměřená na hodnocení efektu respiračních pomůcek u pacientů s diagnózou asthma bronchiale na třech ukazatelích, kterými jsou antropometrické obvody hrudníku, spirometrické vyšetření a hodnocení síly dechových svalů. Jsou zde stanoveny cíle a hypotézy, které jsou analyzovány na základě výsledků testování sledovaného souboru.

ABSTRACT

Surname and name: Barbora Krčíková

Department: Department of Rehabilitation

Title of thesis: Evaluation of the effects of respiratory physiotherapy devices in bronchial asthma

Consultant: Mgr. Šárka Stašková

Number of pages – numbered: 54

Number of pages – unnumbered: 21

Number of appendices: 3

Number of literature items used: 39

Key words: Asthma bronchiale, respiratory physiotherapy, threshold, acapella, spirometer, occlusion mouth pressure, anthropometry

SUMMARY

This bachelor thesis is occupied with the evaluation of the effects of respiratory physiotherapy devices in asthma bronchial. The thesis consists of two parts, theoretical and practical. The theoretical part is divided into three main chapters, which are occupied with respiratory system, asthma bronchial and respiratory devices. Practical part is focussed on the evaluation of the effects of the respiratory devices on patients diagnosed with asthma bronchial and it is shown on three coefficients, which are anthropometrical circumference of the chest, spirometry and the evaluation of the respiratory muscle function. The aim and hypothesis are set, those are analysed based on the outcomes of testing selected people.

PŘEDMLUVA

Toto téma jsem si vybrala z důvodu zájmu o problematiku chronických respiračních poruch, konkrétně asthma bronchiale, také kvůli vlastním zkušenostem s touto chorobou. Mým cílem bude zhodnocení jednotlivých pomůcek respirační fyzioterapie ve vztahu k rehabilitaci u pacientů s asthma bronchiale a zároveň posouzení mezi nimi.

Poděkování:

Tímto bych chtěla poděkovat Mgr. Staškové za odborné vedení mé práce, poskytování rad a materiálních podkladů. Také celému týmu OLÚ Jevíčko za umožnění vypracovat praktickou část a poskytnuté rady.

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	10
SEZNAM TABULEK	11
SEZNAM GRAFŮ	12
SEZNAM ZKRATEK	13
Úvod	14
TEORETICKÁ ČÁST	16
1 Dýchací systém	17
1.1 Kineziologie.....	17
1.1.2 Dýchací systém z hlediska vývojové kineziologie	17
1.2 Funkční anatomie hrudníku	18
1.3 Dýchání.....	20
1.4 Rozvíjení hrudníku	20
1.4.1 Poruchy rozvíjení hrudníku	21
1.4.2 Dynamická hyperinflace	21
1.5 Plicní objemy.....	22
1.5.1 Statické plicní objemy a kapacity	22
1.5.2 Dynamické plicní objemy	23
1.6 Patokineziologie dýchání.....	23
1.6.1 Patofyziologie dýchání u chronických plicních poruch.....	23
1.6.2 Dušnost	24
1.7 Funkční vyšetření plic	25
1.7.1 Spirometrie.....	25
2 Asthma bronchiale	27
2.1 Etiologie a patogeneze AB	27
2.2 Patologické změny v dýchacím systému u pacientů s AB	27
2.3 Klasifikace	28

2.3.1	Podle kontroly asthmatu	28
2.3.2	Podle tíže astmatu a úspěšnosti léčby	29
2.3.3	Podle fenotypu	29
2.3.4	Překryv asthmatu a CHOPN (ACO).....	30
2.4	Klinické projevy a diagnostika	31
2.4.1	Klinické projevy	31
2.4.2	Diagnostika	31
3	Respirační pomůcky.....	32
3.1	Flutter.....	33
3.2	Threshold PEP a Threshold IMT	34
3.2.1	Threshold IMT	35
3.2.2	Threshold PEP	35
3.3	Acapella	36
3.4	RC-Cornet.....	36
3.5	Pomůcky pracující na principu měření objemové kapacity plic.....	37
3.6	High frequency chest wall oscilation (HFCWO)	37
	PRAKTICKÁ ČÁST	38
4	CÍL A ÚKOLY PRÁCE	39
5	HYPOTÉZY	40
6	CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU	41
7	METODIKA PRÁCE	42
8	KAZUISTIKA	46
8.1	Kazuistika I.....	46
8.1.1	Vyšetření 3. 12. 2019.....	46
8.1.2	Vyšetření 2. 1. 2020	47
8.1.3	Terapie	48
8.1.4	Zhodnocení	49

8.2	Kazuistika II	49
8.2.1	Vyšetření 2. 12. 2019	49
8.2.2	Vyšetření 2. 1. 2020	50
8.2.3	Terapie	51
8.2.4	Zhodnocení	52
8.3	Cvičební jednotka	52
9	VÝSLEDKY	59
9.1	Výsledky k hypotéze č. 1	59
9.2	Výsledky k hypotéze č. 2	60
9.3	Výsledky k hypotéze č. 3	60
10	DISKUZE	62
10.1	Diskuze k hypotéze č. 1	62
10.2	Diskuze k hypotéze č. 2	63
10.3	Diskuze k hypotéze č. 3	64
	Závěr	66
	SEZNAM ZDROJŮ	68
	SEZNAM PŘÍLOH	72

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Statické plicní objemy a kapacity	22
Obrázek 2 Pari O-PEP	33
Obrázek 3 Flutter	34
Obrázek 4 Shaker classic a deluxe	34
Obrázek 5 Threshold IMT	35
Obrázek 6 Threshold PEP	35
Obrázek 7 Acapella Choice	36
Obrázek 8 Antropometrické vyšetření.....	42
Obrázek 9 Modelové křivky průtok-objem	43
Obrázek 10 Vyšetření okluzních tlaků	44
Obrázek 11 Práce s Acapellou.....	48
Obrázek 12 Práce s Thresholdem	51
Obrázek 13 Statická dechová gymnastika	52
Obrázek 14 Předání overballu před tělem	53
Obrázek 15 Předání overballu nad hlavou.....	53
Obrázek 16 Rotace trupu	54
Obrázek 17 Vzpažení s overballem	54
Obrázek 18 Diagonální protažení	55
Obrázek 19 Protažení zad s výdechem	55
Obrázek 20 Rozpažení s therabandem	56
Obrázek 21 Vzpažení jedné horní končetiny.....	56
Obrázek 22 Předpažení s therabandem za zády	57
Obrázek 23 Posílení mm. rhomboidei	57
Obrázek 24 Dynamická dechová gymnastika s posílením DKK	58
Obrázek 25 Posílení dolních končetin s výdechem	58

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Klinická kontrola asthmatu	29
Tabulka 2 Klasifikace asthmatu podle tíže.....	29
Tabulka 3 Diferenciální diagnostika asthmatu a CHOPN.....	30
Tabulka 4 Antropometrické vyšetření	59
Tabulka 5 Spirometrické vyšetření.....	60
Tabulka 6 Vyšetření okluzních tlaků.....	61

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Antropometrické vyšetření obvodů	59
Graf 2 Spirometrické vyšetření	60
Graf 3 Vyšetření P _I max a P _E max	61
Graf 4 Vyšetření P _{0.1}	61

SEZNAM ZKRATEK

AB	asthma bronchiale
DC	dýchací cesty
TLC	celková plicní kapacita
ATS	Americká hrudní společnost
IgE	imunoglobulin E
TRA.....	těžké refrakterní asthma
OLA.....	obtížně léčitelné asthma
PEP	pozitivní výdechový přetlak
VT.....	dechový objem
IRV	inspirační rezervní objem
ERV	expirační rezervní objem
RV	reziduální objem
VC	vitální kapacita plic
TLC	celková plicní kapacita
FRC	funkční reziduální kapacita
MV	minutová ventilace
MVV.....	maximální minutová ventilace
FEV ₁	usilovně vydechnutý objem za 1. vteřinu
FVC	usilovná vitální kapacita
RFT.....	respirační fyzioterapie

ÚVOD

Asthma bronchiale je společně s chronickou obstrukční plicní nemocí (CHOPN) zánětlivé plicní onemocnění vyznačované především bronchiální obstrukcí. Součástí tohoto onemocnění je genetická predispozice, atopie a hyperaktivita sliznice dýchacích cest se současně probíhajícím zánětem eozinofilního charakteru. V posledních letech se výskyt toho onemocnění v České republice i ve světě zvyšuje a postihuje stále větší počet osob již od útlého dětského věku. Incidence asthmatu je kolem 0,33 % v celé populaci. Prevalence v dětské populaci je 5-10 % a u dospělých jedinců mezi 2-5 %. Celkově je udávána prevalence na celou populaci okolo 8 %. Výrazně vyšší prevalence výskytu se objevuje v průmyslových oblastech, a protože je léčení asthmatu obtížné a dlouhodobé, stává se velkým břemenem zdravotnického systému. Na druhé straně se v současnosti jeho léčení a další péči věnuje zvýšená pozornost. Bronchiální asthma je považováno za nevyléčitelné onemocnění, avšak důsledná kontrola onemocnění, řádné užívání farmak a dostatečná pohybová aktivita může zajistit kvalitní život prakticky bez omezení činností. Léčba je vždy komplexní a je nezbytná multioborová spolupráce. (Smolíková, Máček, 2013; Neumanová et kol., 2018)

Mnoho pacientů s bronchiálním astmatem se kvůli hlubokému zasažení do jejich životů začne vyhýbat pohybové aktivitě. Cvičení se naopak doporučuje a je velmi vhodné zvláště u případů s poklesem plicní elasticity. Také má vliv klima, které posiluje efekt plicní léčby. Smolíková a Máček (2013) odkazují na studie Bonnera, který prokázal snížení bronchiální hyperreaktivity, zánětlivých změn po šestiměsíčním pobytu v italských Alpách. Klimatický pobyt vedl především ke snížené potřebě léků, hlavně steroidů, jejichž léčebný účinek se díky tomu zvýšil. Také poukazují na řadu skandinávských studií, které vykázaly snížení dráždivosti sliznice dýchacích cest, zlepšení plicních funkcí a ústup příznaků a zánětlivých změn.

Přesto, že příznaky onemocnění jsou velice zřejmé, jeho etiologie není zcela objasněna. Předpokládá se, že pro vznik je podkladem porucha přirozené imunity, za imunopatologický stav neúčelné obrany organismu, která se projevuje nepřiměřenou odpovědí na antigenní podnět. (Kolář, 2009)

Cílem respirační fyzioterapie (RFT) je zajistit dobrou průchodnost dýchacích cest. Metody RFT v koaktivaci medikamentózní a inhalační léčbou zabraňují retenci bronchiálního sekretu v dýchacích cestách a usnadňují její evakuaci. RFT je významnou částí léčby v akutní fázi onemocnění, avšak její drenážní efekt je především krátkodobý. Pouze s častým

opakováním i v chronickém stádiu onemocnění může její efekt trvat déle. (Smolíková, Máček, 2013) Jednou z možností k udržování dobré průchodnosti dýchacích cest je využití instrumentálních technik, ke kterým je využíváno různých dechových pomůcek. Pro jejich používání je nutná spolupráce pacienta. Po schválení indikace pomůcky lékařem, si může pacient nárokovat až 75 % ceny od zdravotní pojišťovny. U nemocných s asthma bronchiale se respirační pomůcky využívají pro aktivaci nádechových a výdechových svalů a pro usnadnění expektorace. (Neumannová et kol., 2018)

TEORETICKÁ ČÁST

1 DÝCHACÍ SYSTÉM

1.1 Kineziologie

Hrudník plní dvě hlavní funkce. Zaprvé vytváří elastickou, ale pevnou a prostornou schránku pro orgány uložené v hrudní dutině, jako je srdce, plíce, jícen anebo velké cévy a další orgány uložené v mezihrudí. Zadruhé tvoří rigidní oporu pro svaly zabezpečující dýchací pohyby i při současných pohybech hrudní páteře, a to díky pohyblivé složce skeletu.

Hrudní kostra je tvořena dvanácti obratli, dvanácti páry žeber a sternem neboli hrudní kostí. Všechny kostěné struktury jsou vzájemně propojeny vazy, chrupavkami a klouby a společně se svaly vytvářejí hrudní dutinu. Hrudní dutina neboli *cavitas thoracis*, je od břišní dutiny kaudálně oddělena bránicí a kraniálně komunikuje s prostory a útvary na krku. (Dylevský, 2009)

1.1.1.1 Tvar hrudníku

Kostra hrudníku dospělého člověka je tvarovaná do dorzoventrálně oploštělého komolého kužele se širší základnou obrácenou dolů a s páteří prominující dovnitř dutiny. Tento konkrétní tvar ovlivňuje v první řadě průběh nebo sklon žeber a jejich zakřivení. Novorozené dítě se rodí s hrudníkem kuželovitého tvaru s téměř kruhovým průřezem a dospělému hrudníku se začíná podobat okolo 6.-8. roku života. S postupnou vertikalizací těla a chůzí může dojít o oploštění, bočnímu vyklenutí či prominencí páteře.

Rozlišujeme astenický hrudník, jehož opakem je hrudník soudkovitý. Astenický hrudník je charakterizovaný běžnými dlouhými tvary a výrazným předozadním oploštěním, svěšenými žebry a úzkými mezižebními prostory. U astenického hrudníku můžeme naměřit značné dýchací exkurze neboli rozdíl při měření délky obvodu při nádechu a výdechu, a dobrou ventilační výkonnost. Pro soudkovitý hrudník je charakteristické horizontální uložení žeber se širokými mezižebními prostory a je jakoby v trvalém nádechovém postavení s malou ventilační výkonností. (Véle, 2009)

1.1.2 Dýchací systém z hlediska vývojové kineziologie

1.1.2.1 Prenatální vývoj

U emryí se během intrauterinního vývoje vytváří první základy dýchacího systému okolo 3. týdne, a to ve ventrální stěně předního střeva. Poté se během celého prenatálního vývoje postupně vytváří jednotlivé části dýchacího systému včetně alveolů. Z kraniálního konce laryngotracheální trubice se vytváří larynx, z kaudálního konce se tvoří

bronchopulmonární výchlipka, která dává párový základ bronchů a plic. Alveoly jsou za počátku vystlané kubickým epitelem, ten se však po odvodušnění plic mění na plochý respirační epitel. V době narození dítěte je vytvořena pouze 1/8-1/6 množství alveolů, ty se dotvářejí až postnatálně do 8. roku života a tím dochází i ke zvětšování plic. Konečný počet alveolů je přibližně 300 milionů.

Bránice je v prenatálním vývoji uložena téměř ve frontální rovině, kopulovitěho tvaru nabývá až s rozpínáním pleurální dutiny. Bránice vzniká ze čtyř rozdílných základů. Septum transversum dává základ centru tendineu, vazivové části bránice. Crura diaphragmatis je vytvořena z dorzálního mesoesophagea. Pleuroperitoneální membrány společně tvoří svalové složky bránice. Mm. intercostales si uchovávají původní segmentální uspořádání a vznikají z ventrálních výběžků myotomů a jsou inervovány z ventrálních větví spinálních nervů. (Neumannová et kol., 2018)

1.1.2.2 Postnatální vývoj

Mnoho lidí se domnívá, že dýchací systém novorozence je pouze zmenšenou kopií dospělého člověka. Avšak novorozencův dýchací systém je stále ve vývinu. Až do 6. měsíce života jsou jeho žebra více v horizontální poloze, což má za důsledek oploštění bránice a sternokostální úhel je větší. Mezižební svaly nejsou stále plně vyvinuté a vzhledem k zvětšenému sternokostálnímu úhlu nemohou být ani dostatečně výkonné. Proto je u novorozence dýchání uskutečňováno bránicí, která ke svému oploštění taktéž není plně výkonná jako u dospělých. Činnost brániční kontrakce dále snižuje kruhovitý tvar hrudníku.

Dýchací cesty v dětském věku jsou oproti těm dospělým užší, což s sebou přináší zvýšené riziko vzniku onemocnění spojených s obstrukcí DC. Během růstu dítěte dochází ke zvyšování počtu alveolů i jejich velikosti (při narození 50 μm , v dospělosti 300 μm), zvětšování počtu větví bronchiálního stromu (z 1,5 milionu na 14 milionů). Tohoto množství je dosaženo v 8 letech. Ve věkovém období 6-18 lety se zvětšují statické plicní objemy. Celková plicní kapacita (TLC) novorozence činí 160 ml, u dospělých 6 l a vitální kapacita plic (VC) u novorozence je 120 ml, u dospělého člověka 4-5 l. S věkem roste i síla dechových svalů, zejména ve věku 6-18 let. (Neumannová et kol., 2018)

1.2 Funkční anatomie hrudníku

Při dýchání se žebra zdvihají, klesají a otáčejí kolem osy kostovertebrálních kloubů (tj. kolem osy jdoucí krčkem žebra). Pro pohyb žeber má zásadní význam zakřivení žeber, který je trojí:

- Plošně na obvodu hrudníku
- Podle dolní hrany (pokud položíme žebro na podložku, bude se dotýkat pouze ve dvou místech)
- Torzí žebra (zevní plocha žebra stojí vzadu svisle, vpředu je obrácena šikmo vzhůru a dopředu)

Při dýchání se přední konce žebor zdvihají spolu se sternem a zvětšují tím hrudní dutinu v předozadním směru. Můžeme dále analyzovat dýchací pohyby pomocí konceptu tzv. tří sektorů. Dolní (břišní, abdominální), střední (dolní hrudní) nebo horní sektor (horní hrudní, apikální). Dolní sektor je pod dolní hrudní aperturou a anatomicky se na něm podílí břišní svaly a jejich začátky na chrupavčité části nepravých žebor a na hrudní kosti. Střední sektor se vyznačuje úsekem na páteři Th₆-Th₁₂ a pátým až dvanáctým žebrem. Horní sektor sahá cca od C₄ po Th₃₋₄ a od horní hrudní apertury k pátému žeboru. (Dylevský, 2009)

Pro naplnění plic vzduchem během nádechu je důležitá kontrakce inspiračních svalů, které rozšiřují objem hrudníku. Hlavním inspiračním svalem je bránice, která v klidu zajišťuje svou kontrakcí 60-70 % objemu vitální kapacity. Kontrakcí bránice se hrudní dutina rozšiřuje do délky a současně se zvedají okraje dolních žebor. Máček a Smolíková (1998, str. 14) uvádějí, že: *„Kontrakce mezižeborních svalů (mm. intercostales externi a parasternální část mm. intercostales interni) při vdechu zvedá a mírně otáčí žebra v ose jejich úponu na obratlech, čímž se rozšíří předozadní a příčný průměr hrudníku. Horní žebra spíše rozšiřují hrudník v předozadním, dolním a zase příčném průměru. Zvětšením objemu hrudníku v něm vzniká na okamžik podtlak, protože obsahuje na zvětšený objem relativně menší množství vzduchu, a vzduch zvnějšku začne proto proudit do hrudní dutiny. Tímto způsobem probíhá klidový vdech.“*

Jsme-li však nuceni z nějakých důvodů dýchání prohloubit, tak se dle jeho míry účastní i jiné svalové skupiny, jejichž primární funkcí nejsou dechové pohyby. Spoluúčast na prohloubeném dýchání je pro ně spíše práce navíc, a proto se snadněji přetíží či unaví. Do této skupiny svalů řadíme například mm. scaleni, které jsou používány nejčastěji, a m. sternocleidomastoideus, který se zapojí až při dušnosti nebo z patologických důvodů. Oba tyto svaly se účastní inspiria zvedáním horní hrudní apertury a též rozšiřováním hrudní dutiny. (Máček a Smolíková, 1995)

1.3 Dýchání

Plíce mají vedle svého hlavního úkolu, kterým je dýchání, také metabolické funkce. Přeměňují např. angiotenzin I na angiotenzin II a odstraňují některé látky, jako např. serotonin, z krevního oběhu. Plicní oběh také slouží jako nárazník krevního objemu a vychytává malé sraženiny přicházející žilní cestou ze systémového oběhu dříve, než by mohly v tepenném řečišti způsobit škody. Dýchání rozdělujeme na „zevní“ dýchání, čímž je výměna plynů mezi organismem a zevním prostředím, a „vnitřní“ dýchání, čímž je oxidace živin. Výměna dýchacích plynů probíhá pouze v alveolech a do nich pronikne jen část vdechovaného objemu vzduchu, tzv. alveolární ventilace. Zbytek je objem mrtvého prostoru. Mrtvý prostor jsou dutiny, které sice slouží jako přívod vzduchu, avšak nepodílejí se na výměně plynů. Jsou jimi za obvyklých okolností nosní a ústní dutina, hrtan, trachea, bronchy a bronchioly. Funkce mrtvého prostoru je například přívod vdechovaného vzduchu do alveolů, jeho čištění, zvlhčování a ohřívání a mimo jiné představuje součást hlasového aparátu. (Sirbernagl, Despopoulos, 2016)

Úlohou plicního dýchání je sycení krve kyslíkem a také regulace acidobazické rovnováhy prostřednictvím koncentrace CO₂ v krvi. Mechanika dýchání má za úkol ventilaci alveolů, přes jejichž stěnu může za pomoci difúze proudit O₂ do krve a CO₂ z krve. Dýchací plyny jsou přenášeny ve větším podílu vázanou formou a množství závisí na koncentraci v krvi a na prokrvení plic, které nazýváme perfuzí. Řídící centra přizpůsobují ventilaci aktuální potřebě. Poruchy dýchání jsou založeny nedostatečným příjmem O₂ ani výdej CO₂. při obstrukčních poruchách plic je zvýšen odpor dýchacích cest kladený prouděním vzduchu, a tím je omezena ventilace alveolů. Následkem je především hypoventilace části nebo všech alveolů. (Silbernagl, Lang, 2012)

1.4 Rozvíjení hrudníku

Jak říká Neumannová (2018, str. 25): „Rozvíjení hrudníku během inspiria je možné pozorovat při aspekčním vyšetření dýchacích pohybů, jestliže se jedná o fyziologické rozvíjení. Jak uvádí Lewit, hrudník se během inspiria rozšiřuje od pasu nahoru a při hlubokém inspiriu se i zvedá. Rozvíjení hrudníku při inspiriu popisuje také Véle, který uvádí, že při malé intenzitě dýchání se uplatňuje především oblast břišní a při hlubším inspiriu zapojuje oblast dolní hrudní a později horní hrudní.“ Společně dohromady tvoří „dechovou vlnu“, při které jdou dechové pohyby směrem kaudokraniálním. Pro fyziologické rozvíjení hrudníku je podstatnou součástí správný psychomotorický vývoj, ale i akutní nález v respiračním aparátu spolu s neuromuskulárním aparátem. (Neumannová et kol., 2018)

Z hlediska antropometrie se u respiračních onemocnění měří obvody hrudníku, které mají také svou výpovědní hodnotu. Já se v praktické části budu zabývat obvody hrudníku, které se měří v úrovni mesosternale a v úrovni processus xiphoideus při maximálním nádechu a výdechu, které se od sebe následně odečítají a výsledný rozdíl v kladných hodnotách je pro nás výpovědní. Podle Neumannové (2018) se však dají tyto hodnoty ještě rozšířit o měření v úrovni axily a v úrovni poloviny vzdálenosti mezi umbilicem a processus xiphoideus.

1.4.1 Poruchy rozvíjení hrudníku

Do těchto poruch bychom mohli zařadit i tzv. paradoxní dýchání, ke kterému dochází, pokud není navozena fyziologická dechová vlna, která byla popsána v předchozí kapitole. Za normálních okolností se při nádechu oblast břicha lehce zvedá, bránice se oplošťuje a dochází k navození dechové vlny. Při paradoxním dýchání je tento mechanismus obrácený, což znamená, že během nádechu se bránice vyklenuje vzhůru a břicho se vtahuje dovnitř. Právě na oblasti břicha se tento jev pozoruje nejlépe. Tato porucha se může projevit i slabostí, neschopností se zhluboka nadechnout, bolest a kupříkladu i změnu tepové frekvence. Paradoxní dýchání poukazuje na problémy s plícemi a bránicí, nejčastější příčiny proto mohou být například hrudní poranění, neurologické poruchy, hormonální změny, svalové dysfunkce či blokáda horních cest dýchacích. (Villines, 2017)

U pacientů s asthma bronchiale nacházíme nejen poruchy v dechových vzorech, snížené hodnoty plicních objemů, ale také poruchy na pohybovém aparátu. U těchto pacientů nacházíme společně s poruchami rozvíjení hrudníku i četné svalové zkrácení, především v oblasti horní hrudní apertury, m. trapezius v horní parci, také se objevuje velmi často chabé až předsunuté držení hlavy a oslabení břišních svalů. Mezi to nejčastější, co u pacientů s AB můžeme najít zařazujeme zkřížené syndromy podle Jandy, poruchu hlubokého stabilizačního systému, změny měkkých tkání, změna tvaru hrudního koše a také svůj podíl na vzniku poruchy rozvíjení hrudníku má obezita. (Neumannová et kol., 2018)

1.4.2 Dynamická hyperinflace

Při zvyšování ventilace během tělesné zátěže poškozené plíce reagují stavem, který nazýváme dynamická hyperinflace. Vzniká současným zadržováním vzduchu v poškozených plicích, které nejsou schopné uskutečnit jeho výměnu za čerstvý. Do dýchání se zapojuje více pomocných svalů a jejich účast zvyšuje objem dechové práce, což urychluje nástup únavy. Tento vývoj nepostihuje plíce rovnoměrně, ale existují vedle sebe části s těžším postižením v podobně ztuhlých a deformovaných plic a části, které fungují a kde elasticita přetrvává. Tím se vysvětlují rozdíly v distribuci plynů v plicích.

Stupeň poškození plic může být různé intenzity i různé lokalizace a vyvolá nerovnoměrnou ventilaci i perfuzi. V těchto oblastech je výměna vzduchu nedostatečná a součet těchto defektních míst vyvolává vyšší stav dynamické hyperinflace. V místech, kde probíhá vysoká ventilace a současně je omezen průtok, je zvýšená ventilace mrtvého prostoru. A tam, kde existuje perfuze, je ventilace blokována a ve zvýšené míře se přimísí venózní krev a vzniká arteriální hypoxemie. Následkem je snížení saturace krve. Rozsah je závislý na množství venózní krve a rozsahu postižených okrsků. (Vondra et kol., 2017)

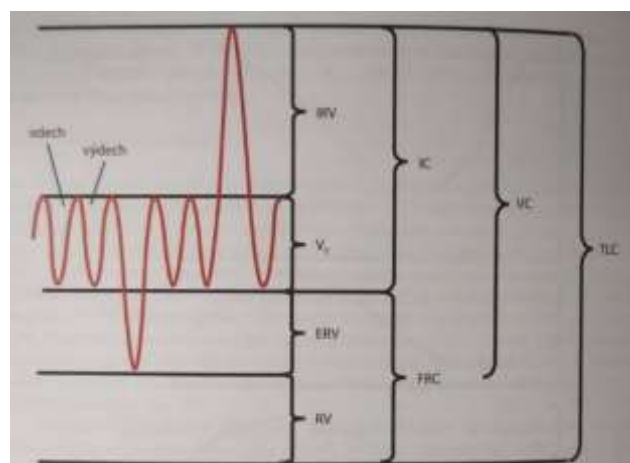
1.5 Plicní objemy

1.5.1 Statické plicní objemy a kapacity

Dechový objem, označovaný zkratkou V_T z anglického *volume tidal*, je objem vzduchu, který se při klidném dýchání vymění jedním dechem a činí asi 0,5 l vzduchu. Z tohoto objemu se dostane do alveolů kolem 250-350 ml, zbylých 150-250 ml, je vzduch v dýchacích cestách a na výměně plynů se přímo nepodílí. Tento zbytkový objem nazýváme jako anatomický mrtvý dechový prostor. Zapojením pomocných inspiračních svalů je po ukončení klidového nádechu možné vdechnout ještě asi 3 l vzduchu, čímž nazýváme inspirační rezervní objem (**IRV**). Obdobná situace nastává i při výdechu, kdy je možné vydechnout ještě asi 1,7 l vzduchu a ten nazýváme expirační rezervní objem – **ERV**. I po maximálním výdechovém úsilí zůstává v plicích nevydechnutý objem vzduchu, který nazýváme, tzv. reziduální objem (**RV**). Dechový cyklus se při klidovém dýchání opakuje zhruba 12-16 krát za minutu. (Langmeier et kol., 2009)

Součtem jednotlivých statických dechových objemů ($V_T + IRV + ERV$) vypočítáme vitální kapacitu plic, kterou značíme zkratkou **VC**. Tato kapacita je objem vzduchu, který po maximálním nádechu maximálním dechovým úsilím vydechneme. Celková plicní kapacita, kterou značíme zkratkou **TLC**, z anglického *total lung capacity*, je dána součtem vitální

Obrázek 1 Statické plicní objemy a kapacity



Zdroj: Langmeier et kol., 2009, str. 94

kapacity a reziduálního objemu. Ke statickým plicním kapacitám se řadí ještě funkční reziduální kapacita, která se rovná součtu expiračního rezervního objemu a reziduálního objemu a značíme ji zkratkou **FRC**. (Langmeier et kol., 2009)

1.5.2 Dynamické plicní objemy

Jednotlivé plicní objemy jsou velmi individuální hodnoty a důležitější jsou pro nás hodnoty stanovené za jednotku času. Minutová ventilace plic vyjadřuje hodnotu objemu vzduchu vydechnutým za jednu minutu a při klidovém dýchání činí okolo 8 l/min. Většinou se značí jako **MV**. Maximální minutová ventilace udává objem vzduchu, který je v plicích vyměněn za jednu minutu při maximálním dechovém úsilí a činí okolo 125-170 l/min, značíme ji **MVV**. Měříme také objem značený jako **FEV₁**, což je objem vzduchu vydechnutý s maximální úsilím během první vteřiny po maximálním nádechu. (Langmeier et kol., 2009) Do dynamických plicních objemů řadíme dále usilovnou vitální kapacitu, značenou **FVC**, kterou činí maximální objem vzduchu, který lze vydechnout po maximálním nádechu prudce vdechnout při maximálním usilovném výdechu. A také **Tiffenaův index** neboli podíl FEV_1 a VC, kterým je usilovná vitální kapacita za 1. vteřinu v % VC nebo FVC neboli poměr FEV_1 k VC, či FVC vyjádřený v procentech. (Fišerová, Chlumský, Satinská et kol., 2004)

1.6 Patokineziologie dýchání

1.6.1 Patofyziologie dýchání u chronických plicních poruch

Chronické plicní poruchy charakterizuje progredující zátěžová dušnost, přítomnost zánětlivých změn v dýchacích cestách a někdy i zvýšenou reaktivitu sliznice. U těchto pacientů jsou bronchioly, a hlavně alveoly rozšířeny a deformovány, stejně tak i jejich cévní zásobení, a proto nemohou plnit svou funkci. Z tohoto důvodu je označení takového klinického stavu jako emfyzém nesprávně jak uvádí Smolíková a Máček (2013). Dále vznikají dutiny, které se chovají jako mrtvý prostor, což znamená, že zůstávají bez efektivní ventilace a perfuze. Postižení plic však není uniformní, což znamená že mohou být z funkce vyřazeny pouze některé části plic a jiné naopak pracují více. To má za důsledek nerovnoměrnou distribuci vzduchu v plicích a následně je porušena i perfuze krve, takže určitý objem krve není okysličen a zůstává venózní a přimísením do celkového oběhu krve snižuje celkovou saturaci, čímž vzniká hypoxie. Vyvíjí se složitá funkční situace, která se různě mění v průběhu změn ventilace pohybem i polohou. (Smolíková, Máček, 2013)

1.6.2 Dušnost

Podle Vladimíra Vondry (2017) Americká hrudní společnost (AST) definuje dušnost jako subjektivní prožitek obtížného dýchání, který se skládá z kvantitativně rozdílných pocitů měnlivé intenzity. Dušnost je příznak, díky kterému je mnoho pacientů donuceno se zastavit nebo vyhledat lékařskou péči, protože je často spojená i s bolestivými stavy. Má mnoho příčin, různé trvání, etiologii, tíži a může být závislá na poloze těla či na dechovou fázi. A i přes velkou individualitu vnímání dušnosti je důležité pocity dušnosti u pacientů nepodceňovat. Dušnost sama o sobě nemusí být provázeny poruchou funkcí různých orgánů, avšak já se budu zabývat dušností u respiračních onemocnění, zejména asthma bronchiale. (Vondra et kol., 2017)

1.6.2.1 Příčiny

Pro zjišťování příčin chronické dušnosti je základním prvkem podrobná anamnéza, které musí být velice pečlivá a musí se jí věnovat dostatek času z celého diagnostického procesu. Je potřeba zjistit rizikové faktory, jako kouření, jiná znečištění ovzduší, všimnout si spojitostí, na kterou se dušnost váže a užívání léků. Ptáme se i na pohybovou aktivitu a zda je na ni dušnost vázána.

Podle nejobecněji přijímané představy vzniká dušnost jako nesoulad mezi úsilím vyvolaným dechovými centry o zajištění potřebné ventilace a svalovou odpovědí na něj určující míru ventilace. Na vzniku dušnosti se podílejí informace o výkonu ventilačního aparátu, o velikosti centrálního úsilí a zpracování těchto informací. Intenzitu dušnosti může ale ovlivnit i emoční stav. U pacientů s CHOPN byla prokázána korelace mezi stupněm úzkostnosti a intenzitou dušnosti. Avšak samotná emoce může dušnost i vyvolat, protože dušnost je jedním z příznaků panických poruch. (Vondra et kol., 2017)

Existuje velké množství receptorů, které se podílejí na vzniku dušnosti. Změny parciálních tlaků krevních plynů, zvětšení odporu DC, změny poddajnosti respiračního systému a hyperinflace patří mezi typické změny vyvolané plicními chorobami. Jsou vnímány receptory v plicích, dýchacích svalech a stěně hrudníku. Centrální a periferní chemoreceptory přizpůsobují dýchání metabolickým potřebám organismu. Centrální odpovídají především za změny PCO_2 a pH, periferní na pokles PO_2 . (Vondra et kol., 2017)

1.6.2.2 Měření a klasifikace

Dušnost můžeme klasifikovat do pěti stupňů, které nám pomůžou v hodnocení stavu nemocného. 0. stupeň se projevuje dušností jen při intenzivních výkonech. Při střední aktivitě je pacient bez dušnosti. 1. stupeň už má mírné obtíže, zkrácení dechu při běhu a při stoupání do

kopce či do schodů. 2. stupeň je na pacientovi již zřejmý, protože chodí pomaleji než ostatní a při zrychlení se objeví větší dušnost nebo nutnost zastavení. 3. stupeň již nutí nemocného zastavit po ujití 100 m nebo po několika minutách chůze. Poslední 4. stupeň nemocného omezuje při oblékání či jiných domácích činnostech a kvůli nim nevychází z domu. Pro více objektivní stupně dušnosti používáme bicyklový ergometr nebo běhátko, které nám pomůže určitým způsobem vyvolat a měřit intenzitu podnětu. Jeho výhodou je, že je možné zátěž zvyšovat přesně, a i vyjádřit ve fyzikálních jednotkách, tj. wattech. Avšak v současnosti nepoužívanější metoda pro dušnost je Borgova škála dušnosti (Příloha 1)

1.6.2.3 Ovlivnění a léčení dušnosti

Léčba dušnosti spočívá především v ovlivnění primárního respiračního onemocnění a k tomu možnosti vyzkoušet řadu vedlejších technik jako je například dýchání přes ústní brzdu, nebo-li přes polosevřené rty. Používá se při akutní dušnosti nebo při některých náročnějších aktivitách denního života. Tato technika snižuje dechovou frekvenci, dovoluje zvýšit dechový objem a tím efektivitu dýchání. Když pacienta přepadne záchvat dušnosti, bývá to většinou spojeno s panikařením a pacienti se podvědomě stáhnou do pomyslného klubička a začnou zrychleně dýchat. Je důležité jim vysvětlit, že když tato situace přijde, je podstatné hrudník otevřít a zklidnit frekvenci dechu. V některých případech pomůže toho samo o sobě. Rychlou úlevu také přinášejí farmakologická bronchodilatační léky, které zvyšují kapacitu výdechu, což lze změřit pomocí FEV₁. (Smolíková, Máček, 2013)

1.7 Funkční vyšetření plic

Funkční vyšetření plic je podle Koláře (2009, str. 556): *„Označení souboru vyšetřovacích metod, které umožňují posoudit funkční stav respiračního systému jako celku, ale i jeho jednotlivých součástí. Respirační systém dělíme na samotné plíce, u kterých hodnotíme především statické a dynamické plicní objemy i pružnosti plicního parenchymu, na dýchací cesty, u kterých hodnotíme obstrukce nebo naopak „supranormální“ průchodnost dýchacích cest, včetně jejich reaktivity, a na hrudník, u kterého hodnotíme zejména jeho tvar, postavení a pružnost.“*

1.7.1 Spirometrie

Spirometrie je metoda, která slouží k měření plicních kapacit a statických a dynamických plicních objemů, tedy o plicní ventilaci. Výsledky dynamické spirometrie jsou vyjadřovány objemovými parametry vztaženými k jednotce času. Toto vyšetření je indikováno v diagnostice a sledování pacientů s onemocněním plic a průdušek, či při diferenciální

diagnostice stavů spojených s dušností, kašlem, tíhou na hrudi a před operacemi, nejčastěji hrudními nebo břišními. (Fišerová, Chlumský, Statinská a kol., 2004) Spirometrie patří k základním vyšetřovacím metodám při onemocnění plic a dýchacích cest. Nejedlá (2015, str. 165) říká: „*Spirometrické vyšetření měří, jak prochází vzduch dýchacími cestami do plic, jaký je objem zadržného vzduchu plicemi a jaká je schopnost vzduch do plic dýchacími cestami vydechnout. Výhodou vyšetření je, že je neinvazivní a poměrně nenáročné, a proto lze provádět opakovaně. Lze vyšetřit u spolupracujících dětí přibližně od 6 let. Pro vyšetření je nezbytná spolupráce pacienta.*“

Základní spirometrická vyšetření rozdělujeme na vyšetření plicních klidových objemů a kapacit a na vyšetření usilovného výdechu a nádechu neboli dynamickou spirometrii, která nám pomůže určit, zda se jedná o poruchu obstrukční (asthma, emfyzém, CHOPN, cystická fibróza) či porucha restriktivní, čímž je plicní fibróza. Záznam je v grafické podobě křivky a nazývá se spirogram, na kterém je zakreslena křivka objem-čas, která znázorňuje poměr objemu vydechovaného vzduchu v závislosti na čase, a křivka průtok-objem, která znázorňuje poměr rychlosti vydechovaného vzduchu k jeho objemu. Z křivky lze hodnotit i dynamické ukazatele jako například frekvenci dechu, minutová ventilace a další. (Nejedlá, 2015)

2 ASTHMA BRONCHIALE

Asthma bronchiale je definováno jako chronické zánětlivé onemocnění dýchacích cest, při němž je chronický zánět spojen s bronchiální hyperreaktivitou a ta vede k opakujícím se epizodám pískotů, dušnosti, tíhy na hrudi a kašle, které se objevují především v noci či časně ráno. Tyto epizody jsou spojeny s velkou variabilitou obstrukce, která je často reverzibilní spontánní cestou, nebo léčbou pomocí bronchodilatancia. Kašák uvádí (2014), že jedním ze základních pilířů v terapii asthmatu je správné stanovení a verifikace diagnózy, jejíž součástí je i klasifikace asthmatu. Klasifikování asthmatu je v současné době především podle úrovně klinické kontroly, která je hlavním cílem léčby spolu s jejím udržením. Pro zhodnocení kontroly jsou však důležité dvě komponenty: aktuální klinická kontrola a budoucí riziko. Do aktuální klinické kontroly řadíme četnost denních příznaků, četnost používání úlevového léku a funkci plic. Mezi budoucí rizika patří např. četnost exacerbací akcelerace roční deklinace funkce plic, nežádoucí účinky farmakoterapie. (Kolek, Kašák, Vašáková et kol., 2014)

2.1 Etiologie a patogeneze AB

Autoři jako Kateřina Neumannová (2018), Vítězslav Kolek, Viktor Kašák a další (2014) se shodují, že přesná etiologie asthmatu není přesně známá. Avšak na vzniku asthmatu se podílejí faktory dědičné spolu s negativním vlivem zevního prostředí. Toto onemocnění je onemocnění s polygenní multifaktoriální dědičností, odlišné geny kontrolují jednotlivé složky imunitní odpovědi i bronchiální hyperaktivity. Nejzávažnějším genetickým predisponujícím faktorem pro rozvoj asthmatu je atopie, což je tvorba nadměrného množství IgE protilátek, která je odpovědí na obecné alergeny ze zevního prostředí. Dále se na vzniku asthmatu uplatňují opakované respirační infekty, kouřením matky během těhotenství, ale i pasivní kouření, zevní vlivy s působením alergenů nebo léky, např. nesteroidní antiflogistika.

U asthma bronchiale je charakteristickým znakem eozinofilní zánět alveolární tkáně v peribronchiálním a distálním plicním parenchymu. Nemusí to však nutně být pouze aktivita eozinofilních granulocytů, mohou to být také např. lymfocyty T a B, žírné buňky, makrofágy, epitelové buňky a další. Zejména u pacientů s těžkým chronickým asthmatem jsou odpovědnými buňkami neutrofily. (Neumannová et kol., 2018)

2.2 Patologické změny v dýchacím systému u pacientů s AB

Základem pro asthmatické potíže, které zužují průsvit průdušek, je edém bronchiální stěny, konstriktce hladké svaloviny v dýchacích cestách a dyskrinie. (Teřl a Rybníček, 2008) Ke spuštění akutních příznaků, kdy k již zmíněným příznakům můžeme přidat kašel, dušnost a

amplifikaci zánětu, dochází po kontaktu se specifickými či nespecifickými spouštěči. Alergeny a profesní senzibilující látky řadíme mezi ty specifické, naopak mezi nespecifické bychom mohlo zařadit tělesnou námahu, hyperventilaci, cigaretový kouř, respirační infekci či emoce. Konstrikci hladké svaloviny, sekreci hlenu a edém bronchiální stěny bereme jako patofyziologickou změnu potenciálně reverzibilní, avšak asthma je spojené s chronicky probíhajícím zánětem, a proto u něho postupně dochází k remodelaci dýchacích cest. (Neumannová et kol. 2018)

2.3 Klasifikace

Přestože se klasifikace asthmatu neustále vyvíjí, v současné době se používá hodnocení podle kontroly, tíže, fenotypu a úspěšnosti léčby. Mezi další klinické formy řadíme ponámahové asthma, neboli exercise induces asthma, stresové, sezónní, noční nebo premenstruační. Dále to může být asthma vyvolané aspirinem, kašel jako ekvivalent asthmatu, profesní asthma a další. (Neumannová et kol., 2018)

2.3.1 Podle kontroly asthmatu

Jednou z možností, jak hodnotit klinickou kontrolu, je použití dotazníku „Test kontroly asthmatu“. (Příloha 2) Podle výsledků rozdělujeme AB na:

- Asthma pod kontrolou
- Asthma pod částečnou kontrolou
- Asthma pod nedostatečnou kontrolou

Test kontroly asthmatu se zabývá především příznaky za poslední 4 týdny, aby mohly být výsledky objektivizovány. Pro kontrolu asthmatu je důležité stanovit budoucí rizika, jako například riziko exacerbací či rychlý pokles funkce plic. Kontrola asthmatu zahrnuje četnost příznaků, exacerbace a dalších faktorů, které jsou uvedeny v následující tabulce. (Neumannová et kol., 2018)

Tabulka 1 Klinická kontrola astmatu

URČENÍ AKTUÁLNÍ KLINICKÉ KONTROLY					
Úroveň kontroly	Denní příznaky	Omezení aktivity	Noční příznaky/buzení	Potřeba úlevových léků	Funkce plic (FEV ₁ , PEF)
Asthma pod kontrolou	žádné (≤ 2x týdně)	žádné	žádné	žádné (≤ 2x týdně)	Normální
Asthma pod částečnou kontrolou	> 2x týdně	jakékoliv	jakékoliv	> 2x týdně	< 80% NH nebo OHN
Asthma pod nedostatečnou kontrolou	≥ 3 znaky částečné kontroly v týdnu				

FEV₁ – usílovně vydechnutý objem za 1 sekundu, NH – náležitá hodnota, OHN – osobní nejlepší hodnota, PEF – vrcholový výdechový průtok
Zdroj: Kolek, Kašák, Vašáková et kol., 2014, str.158

2.3.2 Podle tíže astmatu a úspěšnosti léčby

U klasifikace podle tíže astmatu se autoři trochu liší. Neumannová (2018) uvádí, že je možné asthma dělit do 5 stupňů: 1 = intermitentní asthma, 2 = lehké asthma, 3 = středně těžké asthma, 4=těžké asthma, 5 = refrakterní asthma. Kdy podle Neumannové (2018) se nejzávažnější forma astmatu nazývá také problematické asthma, a to v sobě zahrnuje dvě formy – těžké refrakterní asthma (TRA) a obtížně léčitelné asthma (OLA). U TRA je důvodem nedostatečná kontrola skutečné tíže vlastního astmatu, zatímco OLA zahrnuje nemocné, u nichž je důvodem nepoznaná či nedostatečně ovlivnitelná komorbidita a komplikující situace.

Na rozdíl od autorů Kolek, Kašák, Vašáková a kolektiv (2014), kteří podle tíže rozdělují asthma do čtyř skupin, které jsou popsány v následující tabulce.

Tabulka 2 Klasifikace astmatu podle tíže

Tíže	Léčba
intermitentní asthma	RABA podle potřeby
lehké perzistující asthma	nízká dávka IKS nebo nízká intenzita léčby (antileukotrieny, theofyliny)
středně těžké perzistující asthma	nízká až střední dávka IKS plus LABA nebo další zvláštní léčby
těžké perzistující asthma	vysoká intenzita léčby, tj. vysoká dávka IKS, plus LABA a/nebo další zvláštní léčba

IKS - inhalační kortikosteroidy, LABA - inhalační β_2 -agonisté s dlouhým účinkem, RABA - inhalační β_2 -agonisté s rychlým nástupem účinku
Zdroj: Kolek, Kašák, Vašáková et kol., 2014, str. 159

2.3.3 Podle fenotypu

Toto rozdělení je na základě složení a intenzity patologického zánětu v DC. Podle toho rozlišujeme **eozinofilní**, **alergické**, u kterého je dominujícím znakem klinicky významná alergie a eozinofilie v průduškách začíná často již v dětství, bývají přítomna jiná alergická

onemocnění. Dále **eozinofilní, nealergické**, kde je dominujícím znakem přítomnost výrazné eozinofilie a často začíná ve středním věku, alergologická vyšetření jsou negativní. U tohoto typu bývá intolerance nesteroidních antiflogistik a výskyt autoimunit. Posledním typem je **non-eozinofilní, nealergické**, kde chybí jak přítomnost klinicky významné alergie, tak přítomnost eozinofilie. Tento typ začíná spíše v dospělosti a závažnost je spojena s nadváhou a jinými komorbiditami. (Neumannová et kol., 2018)

2.3.4 Překryv astmatu a CHOPN (ACO)

Je známo, že astma bronchiale a CHOPN mají některé znaky společné, ale můžeme se setkat s pacienty, kteří mají příznaky obou nemocí. Tento fenotyp má zkratku ACO z anglického *asthma COPD overlap* a je charakterizován perzistující bronchiální obstrukcí s několika znaky obvykle spojených s astmatem a s několika znaky obvykle spojených s chronickou obstrukční plicní nemocí. Na tuto možnost je v astmatické populaci dobré myslet především u pacientů kouřících nebo u profesí spojených s rizikovými expozicemi. Prevalence tohoto typu je v rozmezí 15-20 %, jak uvádí Neumannová (2018). V následující tabulce jsou uvedeny příznaky jednotlivých onemocnění. (Neumannová et kol., 2018)

Tabulka 3 Diferenciální diagnostika astmatu a CHOPN

Příznaky	Astma bronchiale	CHOPN
Propuknutí nemoci	většinou před 20. rokem	většinou po 40. roce
Symptomy	<ul style="list-style-type: none"> • varibilita • zhoršování v noci a časně ráno • spouštěče: vedle námahy i emoce včetně smíchu, expozice prachu a alergenům (vazba na sezonnou, kontakt se zvířaty atp.) 	<ul style="list-style-type: none"> • perzistence bez ohledu na léčbu • špatné vs. dobré dny, ale obvykle každodenní příznaky a námahová dušnost • chronický kašel a expektorace předcházející stavy dušnosti, bez vztahu ke spouštěčům
Variabilita funkce plic	<ul style="list-style-type: none"> • variabilní, resp. reverzibilní obstrukce • pozitivní bronchodilatační, event. bronchokonstrikční test 	perzistující obstrukce
Funkce plic v bezpříznakovém období	Normální	Abnormální
Eozinofilie	zvýšené FeNO, vyšší eozinofily ve sputu ($\geq 3\%$)	<ul style="list-style-type: none"> • nízké/normální FeNO • bez eozinofilie sputa
Skiagram hrudníku	Normální	známky hyperinflace
Osobní + rodinná anamnéza	<ul style="list-style-type: none"> • lékařem stanovená diagnóza astmatu • projevy atopie v dětství, rodinná zátěž alergií a/nebo astmatu 	<ul style="list-style-type: none"> • lékařem stanovená předchozí diagnóza CHOPN, chronické bronchitidy nebo emfyzému • závažná expozice rizikovým faktorům (kouření, spalování biomasy, pracovní zátěž)
Vývoj v čase	<ul style="list-style-type: none"> • zpravidla nebývá progres v čase, sezonní nebo roční variabilita příznaků • spontánní zlepšení nebo bezprostřední zlepšení po bronchodilatacích, ev. zlepšení po inhalačních kortikosteroidech během týdnů 	<ul style="list-style-type: none"> • pozvolná progres v čase • po terapii rychle působícími bronchodilatacemi pouze limitovaná klinická odpověď • bez zlepšení po IKS

Zdroj: Neumannová et kol., 2018, str. 53

2.4 Klinické projevy a diagnostika

2.4.1 Klinické projevy

Na klinických projevech se autoři opět shodují. Asthma je ve svých projevech velice variabilní a může vzniknout v kterémkoliv věku. Může proběhnout jednorázově jako epizoda dráždivého kašle s lehkou dušností, která se již vícekrát neobjeví, nebo může být těžkou, trvalou a invalidizující dušností a provádět pacienta celoživotně. (Teřl, Rybníček, 2008) Nejčastějším klinickým projevem astmatu je dechový dyskomfort a kašel. Typické jsou opakované stavy dušnosti provázené pískoty na hrudníku, pocit sevření či tíhy a dráždivým kašlem, který v některých případech může být jediným příznakem. (Kolek, Kašák, Vašáková et kol., 2014) Všechny tyto projevy jsou příznaky bronchiální obstrukce nebo exacerbace. Exacerbace astmatu je definována jako stav postupně se zhoršující dušnosti, zkráceného dechu, kašle, hvízdavého dýchání či pocitů tíže na hrudi nebo kombinace těchto příznaků, velmi častá je dechová tíseň. Pískoty a vrzoty mohou být ranním projevem nebo se mohou objevovat v průběhu celého dne. Stupeň vyprovokované dušnosti závisí na prováděné aktivitě, působení alergenů a pravidelnosti užívání léků. Bolest na hrudníku po ránu je typičtější pro dospělé pacienty s AB a také se u nich může objevit právě paroxysmální noční dušnost. U astmatu je kašel neproduktivní nebo jen s minimální expektorací. (Neumannová et kol., 2018)

V těžších stádiích AB, u obtížně léčitelného AB a u AB, které není pod dostatečnou kontrolou, se může vyskytovat hyperinflace plic a respirační selhání. Plicní hyperinflace je spojena s pomalejším výdechem spolu s výdechovým kolapsem bronchů. Respirační selhání může mít různý průběh, avšak ve většině případů vede k hospitalizaci na jednotce intenzivní péče. (Neumannová et kol., 2018)

2.4.2 Diagnostika

Stanovení diagnózy asthma bronchiale je založeno na následujících bodech:

- Anamnéza příznaků kompatibilních s astmatem
- Typický průběh stanovený pečlivým odběrem anamnézy (i při normálním výsledku funkčního vyšetření plic)
- Funkční vyšetření plic (spirometrie) s průkazem bronchiální obstrukce, její reverzibility a variability (zahrnuje i vyhodnocení odpovědi na léčbu)

Základem funkční diagnostiky je spirometrické vyšetření metodou křivky průtok-objem, event. doplněné bronchomotorickými testy, do kterých spadá bronchodilatační a bronchokonstrikční test).

3 RESPIRAČNÍ POMŮCKY

Respirační pomůcky převážně využívají pozitivní výdechový přetlak (PEP) při dýchání proti dávkovanému odporu, čímž se zvyšuje intrabronchiální tlak. Tyto dechové pomůcky byly vyvinuty především pro nemocné s cystickou fibrózou. Pozitivní výdechový přetlak je cílená technika k redukci kolapsu dýchacích cest při výdechu. Je založena na fyziologickém principu otevřené kolaterální ventilace. Jde o anatomické kanálky, které propojují periferní dýchací cesty mezi sebou. (Žurková, Skříčková, 2012) Existují tři typy PEP fyzioterapie:

- Nízký pozitivní výdechový přetlak, u něhož se výdech provádí proti odporu velikosti 10-20 cm H₂O.
- Vysoký pozitivní výdechový přetlak, u něhož velikost odporu činí 40-100 cm H₂O.
- Oscilující pozitivní výdechový přetlak

Pomůcky s oscilujícím PEP systémem produkují přístroje, které kombinují PEP s kmitavými a vibračními efekty uvnitř dýchacích cest. V praxi se nejčastěji používá flutter, RC-Cornet a Acapella. U všech respiračních pomůcek je důležitá délka výdechu, která by měla být dvojnásobkem délky nádechu. (Kolář, 2009) Na většině dechových pomůcek je možné nastavit velikost odporu podle zjištěné maximální hodnoty nádechového (PI_{max}) a výdechového (PE_{max}) ústního či nosního tlaku. Většinou se tato hodnota nastavuje na 30 % maximálního nádechového, resp. výdechového ústního tlaku (Neumannová, Zatloukal, 2011)

V České republice se v klinické praxi nejvíce používají tyto pomůcky: threshold inspiratory muscle training, threshold expiratory muscle training, pari O-PEP, RC-Cornet, shaker, flutter, acapella, PEP maska, POWERbreathe, Frolovův dýchací trenažér, theraPEP, PARI PEP S-Systém, cliniFLO, inspirační dechový trenažér, triflo, respiron a DHD Coach 2. pro všechny tyto pomůcky je nezbytnou součástí spolupracující pacient. Pokud je pacient nespolupracující a má výrazně oslabené dechové svaly, lze indikovat přístroj CoughAssist. Jak uvádí Neumannová (2018), pro používání respiračních pomůcek je podstatné pečlivé čištění přístroje po každém použití jako prevence přenosu infekce z dechových trenažerů. Správné používání a terapii s pomůckami nacvičuje s pacientem fyzioterapeut, který jej také seznamuje s možnými kombinacemi s ostatními technikami dechové rehabilitace. Na některé respirační pomůcky je možné využít příspěvek ze zdravotní pojišťovny. Po schválení pomůcky revizním lékařem je 75 % ceny hrazeno ze zdravotní pojišťovny a 25 % si pacient hradí sám. U nemocných s AB a CHOPN jsou instrumentální techniky využívány pro aktivaci nádechových

a výdechových svalů a pro usnadnění expektorace u pacientů s přítomností zvýšeného množství bronchiálního sekretu či neefektivní expektorace.

3.1 Flutter

Flutter je respirační pomůcka, která byla vyvinuta ve Švýcarsku a kombinuje pozitivní výdechový přetlak (intermitentní asi 10 cm H₂O)

Obrázek 2 Pari O-PEP

s vysokofrekvenčními oscilacemi kolem 15 Hz uvnitř dýchacích cest. Vibrační a cyklický oscilační systém je produkován během výdechu. Je to přenosná pomůcka, která byla navržena pro pacienty s plicním onemocněním a pomohla jim s odstraněním hlenu. Flutter má tvar zahnuté dýmky, ve které se uvnitř nachází ocelová kulička a ta vytváří cyklické oscilace. Tyto oscilace rozechvějí stěnu bronchů a dochází



Zdroj: Neumannová et kol., 2018, str. 98

k zabránění jejich kolapsu. Oba aspekty vedou k usnadnění pohybu bronchiální sekrece, zlepšení funkce plic, včetně okysličení. (Žurková, Skříčková, 2012)

Flutter musí být používán v sedě či supinační poloze. Pacient je instruován k hlubokému nádechu a inspirační pauze 2-3 vteřiny. Následný výdech musí být pomalý a musí vyvolat vibraci ocelové kuličky uvnitř pomůcky. Běžně pacient provádí tři série, a v každé sérii provede 15 pomalých výdechů. Celá doba terapie je v rozmezí okolo 15-20 minut. Po každé sérii výdechů, je pacient instruován k huffingu či kašli, aby uvolněný hlen mohl být evakuován z dýchacích cest. Frekvence a náročnost oscilace může být modulována náklonem pomůcky nahoru či dolů od horizontální polohy. Tuto polohu si pacient určuje sám v závislosti na optimální mobilizaci sputa. (Hristara-Papadopoulou et al., 2008) Pokud je udržena optimální efektivní oscilace, pomáhá ke snížení viskoelasticity sputa. Mezi pomůcky pracující na stejném nebo velmi podobném principu jako flutter řadíme také pari O-PEP a shaker. (Neumannová et kol., 2018)

Obrázek 3 Flutter



Zdroj: Neumannová et kol., 2018, str. 98

Obrázek 4 Shaker classic a deluxe



Zdroj: Neumannová et kol., 2018, str. 98

3.2 Threshold PEP a Threshold IMT

Jednou z možností pro cílený trénink dýchacích svalů je Threshold inspiratory muscle training (IMT) a Threshold expiratory positive pressure (PEP). Jedná se o pomůcky, které lze využít pro dýchání proti odporu při výdechu nebo při nádechu. Výhodou těchto pomůcek je možnost využití v jakékoliv poloze a možnost jejich kombinace s ostatními technikami plicní rehabilitace. (Neumannová, Zatloukal, 2011) Obě pomůcky lze využít s obličejovou maskou, pokud má pacient problém s obemknutím náustku a lze je využít v jakékoliv poloze.

3.2.1 Threshold IMT

Pro trénink inspiračních svalů lze využít tuto respirační pomůcka s nastavitelným odporem od 9 do 41 cm H₂O podle zjištěné hodnoty nádechového ústního či nosního tlaku (PI_{max}), kterou ve většině případů činí 30 % PI_{max}. Po nastavení odporu je potřeba fyzioterapeutem zkontrolovat, zda nemocný je schopen nadechovat proti danému odporu podle správného dechového vzoru. Pokud se u pacienta vyskytují patologické souhyby, nesprávný poměr délky nádechu a výdechu, je potřeba snížit hodnotu odporu tak, aby nemocný zvládl dechový trénink bez patologického dechového vzoru. Je možné snížit hodnotu odporu také v případě, pokud pacient nastavenou hodnotu odporu netoleruje. Tuto pomůcku lze využít v jakékoliv poloze. Cílem dechového tréninku je zlepšit kondici, zvýšit svalovou sílu nádechových svalů a vytrvalost.

(Neumannová et kol., 2018) Jak uvádějí Lötters, Tol, Kwakkel a Gosselink (2002), inspirační svalový trénink vede ke zlepšení funkční cvičební kapacity a snížení výskytu dušnosti v klidu i během cvičení.

3.2.2 Threshold PEP

Threshold PEP se řadí mezi pomůcky pracující na principu nízkého pozitivního výdechového tlaku a představuje jednocestný ventil k zajištění adekvátního odporu a s jasně nastavitelným specifickým tlakem 5-20 cm H₂O, která dodává pacientovi i zpětnou vazbu. I u této pomůcky se také nastavuje odpor podle okluzních tlaků, tomto případě PE_{max}, která se nastavuje na 30 %. Pokud pacient vydechuje přes pomůcku, odpor vytváří pozitivní tlak a tím pomáhá otevřít cesty kolaterální ventilace, usnadňuje pohyb hlenu do centrálních dýchacích cest a ve spojení s technikou huffingu napomáhá efektivní expektoraci. Dýchání přes Threshold PEP zabraňuje nahromadění hlenu, zlepšuje jeho mobilizaci, podporuje efektivní vzorec dýchání a zlepšuje výměnu plynů, funkci centrálních a periferních dýchacích cest. Pravidelné užívání přes výdechovou pomůcku Threshold PEP vede ke zvýšení svalové síly a vytrvalosti výdechových i nádechových svalů, ke snížení dušnosti a zvýšení rozvíjení hrudníku. (Žurková, Skříčková, 2012; Neumannová et kol., 2018)

Obrázek 5 Threshold IMT



Zdroj: Neumannová et kol., 2018, str. 94

Obrázek 6 Threshold PEP



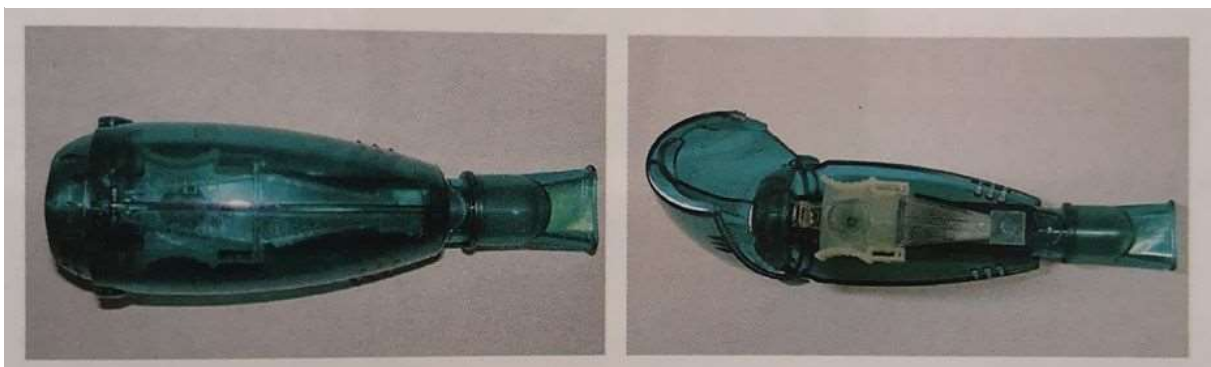
Zdroj: Neumannová et kol., 2018, str. 94

Threshold PEP se dá využít i u pacientů s oslabenými nádechovými svaly, když se náustek vloží do opačného konce pomůcky. Poté klade pomůcka mírný odpor během nádechu, avšak odpor je nižší než nejnižší možný odpor na nádechové pomůcce Threshold IMT.

3.3 Acapella

Jedná se o pomůcku, která odstraňuje bronchiální hlen z dýchacích cest, protože přerušuje průtok vydechovaného vzduchu generujícím oscilujícím PEP, jenž vytváří vibrace v dýchacích cestách ve frekvenci 0-30 Hz. Zvyšuje pohyb hlenu do centrálních dýchacích cest a zamezuje kolapsu alveolů. Vibrace poskytují tzv. „poklepový efekt“, odstraňující hlen ze stěny bronchiolů. Podílí se také na snížení jeho viskoelasticity. Acapella není závislá na gravitaci jako flutter, proto je možné tuto pomůcku používat v jakékoliv poloze a představuje jednu z drenážních technik na oddělení ARO a JIP. Tato pomůcka je vyráběna ve třech provedeních, s nízkým průtokem (<15 l/min), s vysokým průtokem (>15 l/min) a Acapella Choice. Model s nízkým a vysokým průtokem má číselník k nastavení výdechového odporu, zatímco model Choice má numerický ciferník pro nastavení frekvence, jedná se o velikost 1-5. Všechny modely mohou být použity s maskou nebo náustkem a mohou být napojeny na inhalátor. (Hristara-Papadopoulous et al., 2008) Výhodou Acapelly je možnost použití u pacientů s tracheostomií, neboť je možné ji na ni připevnit a využít ji pro snadnější expektoraci. Při vydechování skrze tuto pomůcku také dochází k posilování výdechových svalů. (Neumannová et kol., 2018)

Obrázek 7 Acapella Choice



Zdroj: Neumannová et kol., 2018, str. 99

3.4 RC-Cornet

Tato pomůcka se skládá z polokruhové trubice, obsahující flexibilní bezlatexovou blanku. Vydechování přes RC-Cornet blanku ohýbá a celá se rozvibruje, což způsobuje oscilační pozitivní přetlak v dýchacích cestách, který kolísá mnohokrát za vteřinu. Princip užívání je podobný flutteru, avšak Cornet není gravitačně závislý a může být využíván v jakékoliv pozici, avšak nemůže být připojen k inhalátoru. Pacientovi pomáhá se zbavit

obtěžujícího hlenu, usnadňuje dýchání, zlepšuje výměnu plynů zvyšuje vitální kapacitu plic a snižuje odpor v dýchacích cestách. Pro tuto pomůcku je výhodné, že je možné regulovat výdechový tlak a vibrace, je autoklávovatelný, je to lehká, jednoduchá a odolná konstrukce. (Hristara-Papadopoulou et al., 2008)

3.5 Pomůcky pracující na principu měření objemové kapacity plic

Principem těchto pomůcek je poskytování feedbacku při přednastaveném nádechovém objemu vzduchu. Používají je pacienti od dětského do seniorského věku dle svých mentálních schopností. Podporují zvýšení nebo udržení objemu vzduchu během nádechu, otevírá kolaterální ventilaci, zlepšují expektoraci bronchiálního hlenu a tím zabraňuje vážným plicním infekcím, zánětům, především po operaci v thorakoabdominální oblasti. Do této skupiny pomůcek patří např. DHD Coach 2 s nádechovým objemem 2 500 a 4 000 ml, DHD CliniFlo, TriFlo, Respivol a další. Při používání pacient zaujímá polohu v napřímeném sedu nebo polosed. Provádí se série 10 nádechů každou hodinu. Pacient je poučen k nádechování přednastaveného objemu vzduchu po dobu 5-6 vteřin, po kterém následuje 2-3 vteřiny inspirační pauza a následně volně a klidně vydechuje. U těchto pomůcek je kladen důraz na zapojení dolní části hrudníku a menší aktivaci pomocných nádechových svalů. Terapeut během terapie sleduje a popřípadě opravuje správnost provedení dechového vzoru, sleduje únavu pacienta a kontroluje saturaci kyslíkem pomocí pulzní oxymetrie. Tato terapie je významná v redukci a prevenci pooperačních plicních komplikací, protože pomáhá udržovat dýchací cesty čisté. Prohloubený nádech mobilizuje bronchiální sekret a zpřístupňuje oblasti plicí, které mohou být zkolabované. (Žurková, Skříčková, 2012)

3.6 High frequency chest wall oscilation (HFCWO)

HFCWO je mechanické zařízení, během kterého pozitivní přetlak vzduchu pulzuje na hrudní stěnu, kupříkladu skrze nafukovací vestu z pulzního generátoru. Generátor produkuje tlak okolo 50 cm H₂O ve frekvenci okolo 525 Hz. Tyto tlaky vzduchu oscilují hrudník a vibrace dočasně zvyšují průtok v dýchacích cestách, pomáhá odstraňovat hlen. HFCWO zajišťuje adekvátní fyzioterapeutickou metodu k tradiční fyzioterapii, pomáhá expektoraci sputa, stabilizuje a zlepšuje respirační funkce a zvyšuje průtok v plicních objemech. (Hristara-Papadopoulou et al., 2008)

PRAKTICKÁ ČÁST

4 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

Cílem této práce je sledovat efekt používání vybraných respiračních pomůcek na zlepšení správného stereotypu dýchání.

Pro dosažení cíle je nutno splnit následující úkoly:

1. Načerpání teoretických znalostí z různých zdrojů o asthma bronchiale, respiračních pomůckách, patokineziologii při tomto chronickém onemocnění, teoretických informací o vlivu různých druhů respiračních pomůcek.
2. Vybrání pacientů dospělého věku do sledovaného souboru s diagnostikovým AB a zjištění charakteristických znaků této skupiny.
3. Sestavit cvičební jednotku obsahující dechová cvičení, cvičení minimalizující svalové dysbalance a podporující posturální stabilitu, a především práci s dechovými pomůckami. Testovat a hodnotit sledované jedince stejným způsobem dle metodiky práce, aby mohly být objektivně zhodnoceny a analyzovány všechna data.

Tyto výsledky budou uceleny a porovnány v diskuzi a následně budou konfrontovány s mými hypotézami.

5 HYPOTÉZY

Předpokládám, že:

1. Po pravidelné terapii, ve které dominovala práce s respirační pomůckou bude zlepšené rozvíjení hrudníku při antropometrickém měření nádechových a výdechových exkurzí.
2. Po pravidelné terapii, ve které dominovala práce s respirační pomůckou selepší vitální kapacita plic při měření spirometrem.
3. Po pravidelné terapii s respirační pomůckou selepší parametry vyšetření síly dechových svalů PI_{max} , PE_{max} a $P_{0.1}$

6 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

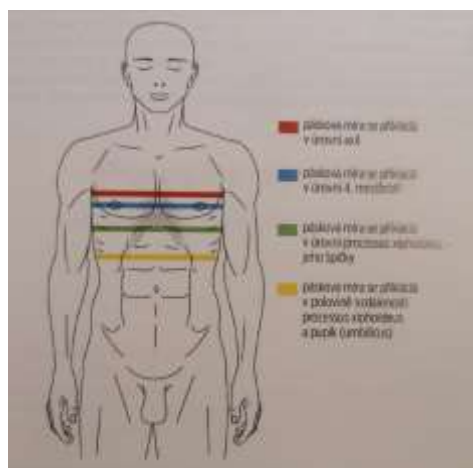
K zjištění a hodnocení efektu pomůcek respirační fyzioterapie budu sledovat dva dospělé jedince, jednoho muže a jednu ženu, 78 a 61 let. Oba sledovaní mají stanovenou diagnózu asthma bronchiale a byli hospitalizováni v Odborném léčebném ústavu Jevíčko v časovém období od 2. prosince 2019 do 3. ledna 2020. Terapie byla pravidelně vedena v dopoledních hodinách každý všední den formou individuální terapie po dobu půl hodiny. O víkendových dnech byla terapie vedena skupinově, také v dopoledních hodinách. V odpoledních hodinách byli pacienti instruováni k samostatné terapii ve svém volném čase. Souhlas pacientů se spoluprací na této bakalářské práci a publikování pořízené fotodokumentace pro potřeby BP je uložen u autora práce.

7 METODIKA PRÁCE

- Metodika k 1. hypotéze – antropometrie

Pro určení pohyblivosti hrudníku se využívá hodnocení aspekční, které se provádí během klidového dýchání, ale také během maximálního nádechu a výdechu. Rozvíjení hrudníku je dobré vždy zhodnotit metricky pomocí páskové míry. Většina autorů, jako například Haladová a Nechvátalová (1997), hodnotí rozvíjení hrudníku ve dvou úrovních. Přes bod mesosternale, který odpovídá úrovni 4. mezižebří a pásková míra probíhá vzadu těsně pod dolními úhly lopatek a vpředu u mužů nad prsními bradavkami, u žen přes střed sternu a těsně nad horními okraji prsů. A přes xiphosternale, jenž nám dává nejlepší představu o stavu bránice a pohybech. Při měření obvodů v úrovni xiphosternale je méně svalových skupin a podkožního tuku, které by mohly hodnocení zkreslit, i z toho důvodu je tato míra přesnější. Neumannová (2018) však uvádí antropometrické měření ve čtyřech úrovních. V úrovni axil, přes mesosternale, xiphosternale a v oblasti dolního hrudního sektoru, který se nachází v polovině vzdálenosti mezi processus xiphoideus a umbilicus. Při tomto vyšetření je vyšetřovaná osoba ve vzpřímeném stoji, ruce má volně podél těla a následně je pacient vyzván provedení k maximálního nádechu a výdechu. Výsledný rozdíl naměřených hodnot mezi maximálním nádechem a maximálním výdechem v dané výši se udává v centimetrech a určuje nám amplitudu dechových pohybů. Hodnoty rozdílu nižší než 2,5 cm jsou považovány za snížené rozvíjení hrudníku. Díky tomuto antropometrickému vyšetření lze určit sagitální a předozadní rozměr hrudníku.

Obrázek 8 Antropometrické vyšetření



Zdroj: Neumannová et kol., 2018, str. 41

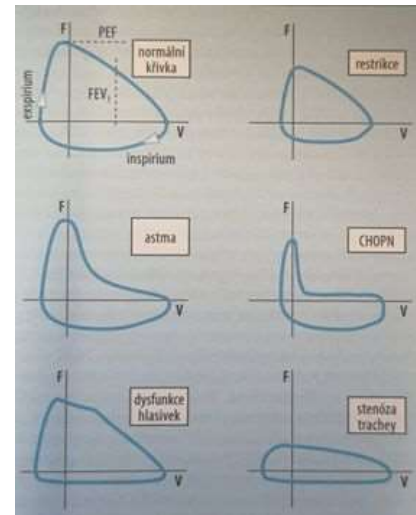
Antropometrické vyšetření bylo prováděno v rámci vstupního a výstupního vyšetření, které bylo v časovém odstupu 4 týdnů. Oba pacienti byli vyšetřováni ve vzpřímeném stoji.

- Metodika k 2. hypotéze – spirometrie

Spirometrické vyšetření patří mezi základní interní vyšetřovací metody, jehož velkou výhodou je, že se jedná o neinvazivní vyšetření k měření objemů a kapacit plicní ventilace. (Neumannová et kol., 2018) Vyšetření se provádí asi po 15 minutách klidu ve vzpřímeném sedu. Náustek se vkládá mezi zuby a je držen rty. Pokud má pacient zubní protézu, ponechá si ji. Nosní klip je povinný během vyšetření. Pacient poté dýchá do spirometru, který

zaznamenává objem a rychlost vydechnutého vzduchu za určitý čas. Část vyšetření se provádí během normálního klidového dýchání a další část vyžaduje usilovný nádech a výdech. V poloze maximálního usilovného nádechu se doporučuje krátká pauza předtím, než pacient vydechne. Vyžadují se nejméně tři dechy provedené s maximálním úsilím a správnou technikou. Pacienta je třeba instruovat o nutnosti hlubokého nádechu a překontrolovat, zda dobře těsní mezi rty náustku, nestlačuje náustek tlakem chrupu a zda vydechuje s maximálním úsilím. Personál provádějící vyšetření musí dobře vysvětlit postup celého vyšetření a s dětmi sérii výdechu absolvovat a předvádět jim je. Vyšetření trvá 5-10 minut. (Langmeier et kol., 2009; Fišerová, Chlumský, Satinská a kol., 2004)

Obrázek 9 Modelové křivky průtok-objem



Zdroj: Kašák, 2018

Spirometrické vyšetření bylo prováděno v rámci vstupního a výstupního vyšetření a bylo prováděno odborně vyškoleným personálem. Následně byly výsledky konzultovány s ošetřujícím lékařem.

- Metodika k 3. hypotéze – PI_{max} , PE_{max}

Tato vyšetření měří maximální okluzní ústní tlak při usilovném inspiračním a expiračním manévru. Je to nejvyšší udržovaný tlak po dobu 1 vteřiny proti uzavřené elektronické záklopce neboli shutteru. Maximální změna tlaku v dutině ústní pak odpovídá síle kontrakce inspiračních, respektive expiračních svalů. (Chlumský, 2014) Výhodou vyšetření PI_{max} a PE_{max} je, že to je neinvazivní, jednoduché a rychlé vyšetření, avšak je ovlivňováno věkem, pohlavím, posturou, kapacitou plic a typem použitého náustku. Nejpreferovanější polohou pro toto vyšetření se sed a využití standardního přírubového náustku. Nevýhodou může být nedostatečné úsilí vyvinuté vyšetřovaným pacientem. Další vliv na měření může mít také nízká motivovanost pacienta. PI_{max} je měřeno na hranici reziduálního objemu, nebo alespoň co nejbližší této hranici, kdy je bránice maximálně protažena kraniálně a je tedy dosaženo jejího maximálního napětí. Pokud je dosaženo této hranice, je možné vyvinout maximální inspirační úsilí. (Syabbalo, 1998) Tento parametr je měřen po klidovém výdechu, kdy je pacient vyzván k rychlému a maximálnímu nádechovému manévru a v okamžiku nádechu je aktivovaná záklopka po dobu 1,5-2 vteřiny, kdy přístroj zaznamenává dynamiku poklesu tlaku v ústní dutině. Poté se záklopka opět uvolní a vyšetřovaný dokončí nádech. (Chlumský, 2014) Při

vyšetření se provádí alespoň 3-5 pokusů s pauzami o délce 1 minuty. (Syabbalo, 1998) U vyšetření PE_{max} je tomu naopak a manévr se provádí z maximální nádechové polohy (úroveň TLC), analogicky nádechovému manévru. Vyšetřovaný musí maximální úsilí udržet alespoň po dobu 1 vteřiny a také se provádí alespoň 3-5 pokusů. Nezřídka může dojít k perorálním únikům vzduchu kolem náustku, a proto si pacient během vyšetření PE_{max} musí přidršet tváře, k vytvoření mechanické opory, aby nedocházelo ke zkreslení tlakových změn v ústech. (ATS/ERS, 2002) Hodnoty okluzních tlaků jsou udávány v kilopaskalech (kPa) a dále převedeny na procentuální hodnoty. Hodnoty klesající pod 80 % náležitých hodnot jsou při splnění podmínek adekvátní spolupráce vyšetřovaného považovány za známku snížené svalové síly, respektive snížené funkce dýchacích svalů. (Fišerová, Chlumský, Satisnká a kol., 2004)

Toto vyšetření bylo také prováděno v rámci vstupního a výstupního vyšetření a bylo prováděno odborně vyškoleným personálem. Následně byly výsledky konzultovány s ošetřujícím lékařem. Na základě toho vyšetření spolu se spirometrickým vyšetřením byla během vstupního vyšetření indikována respirační pomůcka.

- Metodika k 3 hypotéze – $P_{0.1}$

Vyšetření $P_{0.1}$ je okluzní tlak generovaný během prvních 100 ms v rámci klidného dýchání. Pacient volně dýchá a elektronická záklopka následně přeruší nádech na dobu 100 ms, přičemž mezi pokusy by neměl být větší rozdíl než 0,05 kPa. Hodnota větší než 0,2 kPa se obvykle považuje za patologickou. (Chlumský, 2014) Parametr $P_{0.1}$ je vhodný pro hodnocení odpovědi respiračních center a jedná se o velmi užitečný indikátor schopnosti samostatného dýchání u pacientů, kteří jsou připojeni na umělou plicní ventilaci i u pacientů s akutním respiračním selháním, jak uvádí Kuhlen et al. (1995) Vysoké hodnoty tohoto parametru mohou poukazovat na zvýšenou aktivitu respiračního centra, nebo naopak nízké hodnoty mohou znamenat slabost či únavu respiračních svalů. (ATS/ERS, 2002)

Obrázek 10 Vyšetření okluzních tlaků



Zdroj: Vlastní

Hodnoty $P_{0.1}$ jsou stejně jako PI_{max} a PE_{max} udávány v kilopaskalech a náležité hodnoty jsou převedeny na procenta. (Fišerová, Chlumský, Satisnká a kol., 2004) Vyšetření hodnot $P_{0.1}$, PI_{max} a PE_{max} se provádí v rámci jedno vyšetření, pro jehož vyšetření je ideální použití počítačového modulu, který je schopen poskytovat grafický výstup a zaznamenávat parametry dechového vzoru. Tento systém je schopen nejen dopočítávat ostatní parametry, včetně indexu dechové práce, ale umožňuje i hodnocení

kvality provedených manévrů. K měření se používá pneumorachograf a tlakový snímač s integrovanou záklopkou, která již byla zmíněna. V použitém náustku by měla být dírka o průměru 1-2 mm k vyloučení vlivu tváří na změnách tlaku v ústech. Následně vyšetřovaný vloží do úst náustek s nasazeným nosním klipem a zprvu klidně dýchá nejméně po dobu 1 minuty, kdy se zaznamenávají charakteristiky dechového vzoru. Následně se provedou požadované manévry ke každému parametru (Chlumský, 2014)

Vyšetření $P_{0.1}$ bylo prováděno současně s vyšetřením PI_{max} a PE_{max} v rámci vstupního a výstupního vyšetření a bylo prováděno odborně vyškoleným personálem. Následně byly výsledky konzultovány s ošetřujícím lékařem.

8 KAZUISTIKA

8.1 Kazuistika I

Věk: 78

Pohlaví: muž

Diagnóza: asthma bronchiale středně těžké, perzistující

Respirační pomůcka: Acapella Choice

Anamnéza: RA: matka zemřela na gynekologický tumor v 50 letech, otec zemřel po operaci močového měchýře, jinak bezvýznamná; OA: st.p. erysipelu PDK 9/2019, st.p. splenektomii pro abscesy 1977, st.p. op. katarakty OD 3/2018, benigní hyperplazie prostaty – st.p. biopsii prostaty 12/2015, nodi haemorrhoidales – st.p. kolonoskopii 2018, varices cruris bilat. – st.p. recidivujících flebitidách PDK, st.p. plicní embolii 2011 – trvale warfarizován, st.p. bronchopneumonii bilat. 10/2016, alergie na ASA, polyposis cavi naší, asthma bronchiale středně těžké, perzistující; PA: důchodce, dříve stolař; SA: vdovec, žije sám v bytě (7 schodů), zvířata nechová; AA: kyselina acetylsalicylová; AB: nekuřák, alkohol příležitostně, káva příležitostně.

8.1.1 Vyšetření 3. 12. 2019

Spirometrické vyšetření: VC IN (%): 48, VC EX (%): 55, FVC (%): 57, FEV₁ (%): 68

Dechové svaly: PI_{max} (%): 22,9, PE_{max} (%): 60,3, P_{0.1} (%): 97,0

Měření SpO₂: 93; TF: 94 – pacient v klidu bez známek cyanózy či dušnosti

Měření rozvíjení hrudníku: v úrovni axily 2 cm, v úrovni mesosternale 2 cm, v úrovni xiphosternale 2,5 cm a v polovině vzdálenosti mezi processus xiphoideus a umbilicus 5 cm. V oblasti břicha výrazná aktivita povrchových svalů

Borgova škála dušnosti: v klidu 0, po námaze 3 (střední – Příloha 1)

Test kontroly astmatu: 17 bodů

Objektivní vyšetření: Celkové držení těla s výrazným předsunem hlavy a přetíženým CTh přechodem, kulatá záda s velkou hrudní kyfózu, scapula alata, elevace a mírná protrakce ramen bilaterálně.

Palpace měkkých tkání: mírný hypertonus horní části mm. trapezii bilat., výraznější hypertonus mm. scaleni, mm. sternocleidomastoidei a v oblasti úponu mm. levatores scapulae bilat. Bez stranových rozdílů či palpační bolestivosti. Snížená posunlivost a protažlivost hrudní fascie vzhledem ke zkrácení mm. pectorales.

Dýchání: převládá dolní hrudní typ dýchání s elevovanými rameny, dechové exkurze na hrudníku jsou snižené a v oblasti břicha výrazná aktivita povrchového svalstva.

Dušnost a kašel: klidová dušnost nepřítomna, ponáhlová dušnost středně silná. Pacient je nejvíce zadýchaný při chůzi do kopce, chůzi do schodů v OLÚ Jevíčko nezkouší, avšak udává, že v místě bydliště musí zvládnout 7 schodů, které zvládá bez přestávky. Chůzi po rovině pacient zvládá bez zastávek a dušnost ovlivňuje počasí. Kašel je produktivní a nejvíce ráno. Bolest, tlak ani sevření hrudníku neudává.

ADL: pacient se samostatný a soběstačný, při chůzi na delší vzdálenost využívá dvě francouzské hole

8.1.2 Vyšetření 2. 1. 2020

Spirometrické vyšetření: VC IN (%): 49, VC EX (%): 59, FVC (%): 61, FEV₁ (%): 72

Dechové svaly: P_Imax (%): 29,2, P_Emax (%): 77,1, P_{0.1} (%): 167,0

Měření SpO₂: 90; TF: 93 – pacient v klidu bez známek cyanózy či dušnosti

Měření rozvíjení hrudníku: v úrovni axily 3 cm, v úrovni mesosternale 3 cm, v úrovni xiphosternale 3 cm a v polovině vzdálenosti mezi processus xiphoideus a umbilicus 3 cm.

Borgova škála dušnosti: v klidu 0, po námaze 1 (lehká)

Test kontroly astmatu: 24 bodů

Objektivní vyšetření: při hodnocení celkového držení těla přetrvává vadné držení s mírným předsunem hlavy, kulatými zády, mírnou protrakcí hlavy, avšak malé zlepšení je přítomno. Elevace ramen již není přítomna. Rozvíjení páteře v předklonu toho času více bez bolesti a páteř více pohyblivá.

Palpace měkkých tkání: došlo ke zlepšení hypertonických svalových skupin, taktéž k lepší protažlivosti a posunlivosti fascie hrudníku.

Dýchání: pacient správnou techniku během terapie ovládá, ve svém volném čase se na to již tolik nesoustředí. Převládá horní hrudní typ dýchání.

Dušnost a kašel: klidová dušnost nepřítomna, v rámci ponámahové dušnosti udává pacient zlepšení stavu. Kašel nadále přítomen, avšak v menší intenzitě i se zlepšením pocitu zahlenění.

ADL: pacient je samostatný a soběstačný, při chůzi na delší vzdálenost využívá dvě francouzské hole.

8.1.3 Terapie

Terapie z hlediska krátkodobého rehabilitačního plánu byla zaměřena na práci s respirační pomůckou, která byla doplňována o techniky měkkých tkání v oblasti hrudníku a šíje, především ve formě míčkování, následně statickou dechovou gymnastikou s důrazem na nácvik vědomé aktivace bránice, korekci postury sedu a stoje a kontaktní dýchání. Po statické dechové gymnastice navazovala dechová gymnastika dynamická s velkými exkurzemi horních končetin. Při terapii byly využívány i ostatní rehabilitační pomůcky jako overball, theraband a další. Pacient byl při zahájení fyzioterapie edukován ústně a obdržel i edukační materiál. Větší část terapie byla zaměřena na práci s respirační pomůckou. Cvičení se konalo každý den ve formě převážně individuální, ale i skupinové, v dopoledních hodinách a pacient byl instruován k dalšímu samostatnému cvičení s pomůckou v průběhu dne. Tento pacient pracoval s pomůckou Acapella Choice pro snadnější vykašlávání, kterou měl po dobu pobytu vypůjčenou z OLÚ Jevíčko a rodina se rozhodla následně investovat i do pořízení této pomůcky domů, aby pacient mohl pokračovat v zavedené terapii. Pacient cvičení s respirační pomůckou zvládal dobře se stupněm odporu nastaveným na 5. Práce s Acapellou probíhala v poloze vzpřímeného sedu, náustek vložen do úst a držet chrupem. Následně byl pacient instruován k hlubokému nádechu a inspirační pauze 2-3 vteřiny. Poté byl výdech prováděn pomalu a pacient byl zaučen k tomu, aby délka výdechu byla dvakrát delší než nádech. Běžně pacient prováděl tři série, a v každé sérii provede 15 pomalých výdechů. Celá doba terapie s pomůckou byla v rozmezí okolo 15-20 minut. Po každé sérii výdechů, byl pacient instruován k huffingu či kašli, aby uvolněný hlen mohl být evakuován z dýchacích cest.

Obrázek 11 Práce s Acapellou



Zdroj: Vlastní

Z hlediska dlouhodobého rehabilitačního plánu bylo cílem udržet dobrou kvalitu života pacienta a navrhnout mu vhodnou pohybovou aktivitu pro udržování či zvyšování kondice. Pro tohoto pacienta bylo stěžejní zvládat procházky se svými vnoučaty.

8.1.4 Zhodnocení

Bezprostředně po terapii s respirační pomůckou Acapella Choice došlo k odkašlání, které pacient předtím udával za náročné. Celkový výsledek terapie hodnotil pozitivně, udával zlepšení stavu a pocit snazšího dechu. Po kondiční stránce se taktéž cítil lépe a zvládal snáze aktivity, které mu předtím činili potíží, jako například chůze do kopce. To se projevilo i na zlepšení stavu v rámci testu kontroly astmatu či Borgovy škály dušnosti. Při práci s Acapellou měl pacient tendence k urychlení výdechu a bylo nutné ho zpočátku často upozorňovat. Po měsíční terapii toto již nebyl velký problém a pacient si práci s pomůckou osvojil.

8.2 Kazuistika II

Věk: 61 let

Pohlaví: žena

Diagnóza: astma bronchiale perzistující, těžké alergické

Respirační pomůcka: Threshold PEP

Anamnéza: RA: otec zemřel na karcinom pankreatu, jinak bezvýznamná; OA: stopkuřačka od roku 2010, skolióza C, Th páteře dle RTG, opaření dolní části břicha, L bérce a nártu, st.p. op. dx prsu pro benigní nález, steroidní diabetes, obezita, esenciální hypertenze – ECHO v normě, hyperurikémie bez známek zánětlivé artritidy, st.p. akutním respiračním selhání, bronchiektazie – rozšíření průdušek bilat., st.p. pneumonii vlevo 2018, asthma převážně alergické, těžké perzistující s st.p. opakovaných exacerbací, pod nedostatečnou kontrolou; PA: důchodce, dříve zdravotní sestra; SA: vdaná, žije s manželem v rodinném domě; AA: pyly, prach, roztoči; AB: nekuřačka, alkohol příležitostně, káva příležitostně.

8.2.1 Vyšetření 2. 12. 2019

Spirometrické vyšetření: VC IN (%): 68, VC EX (%): 79, FVC (%): 82, FEV₁ (%): 56

Dechové svaly: P_Imax (%): 41,1, P_Emax (%): 123,6, P_{0.1} (%): 342,5

Měření SpO₂: 94; TF: 95

Měření rozvíjení hrudníku: v úrovni axily 1,5 cm, v úrovni mesosternale 2 cm, v úrovni xiphosternale 0,5 cm a v polovině vzdálenosti mezi processus xiphoideus a umbilicus 0,5 cm.

Borgova škála dušnosti: v klidu 0, po námaze stupeň 3

Test kontroly astmatu: 20 bodů

Objektivní vyšetření: celkové držení těla kyfotické s předsunem hlavy a přetíženou krční páteří, kulatá záda s velkou hrudní kyfózou. Elevace ramen, pravé rameno výše, při nádechu se elevace zvyrazňuje. Mírná protrakce ramen bilaterálně, soudkovitý hrudník, obezita. Rozvíjení páteře v předklonu bez výrazných omezení, páteř relativně dobře pohyblivá.

Palpace měkkých tkání: hypertonus horní části mm. trapezii, mm. scaleni a v oblasti úponu mm. levatores scapulae bilaterálně, vpravo výš. Bilaterálně bez palpační bolestivosti. Snížená posunlivost a protažlivost hrudní fascie. Mírné zkrácení mm. pectorales.

Dýchání: převládá horní hrudní typ dýchání se špatnou technikou dýchání – pacientka dýchá více ústy s aktivací pomocných nádechových svalů. Hrudník lehce v inspiračním postavení. Dechové exkurze celkové snížené, kaudálně v oblasti břicha ještě slabší.

Dušnost a kašel: klidová dušnost nepřítomna, v rámci ponámahové dušnosti udává střední intenzitu. Dušnost ovlivněna změnami počasí. Kašel nepřítomen a pacientka se necítí zahleněna, neudává bolest ani sevření hrudníku. Občas se zadýchává při běžných domácích činnostech.

ADL: pohybuje se samostatně s vycházkovou holí, soběstačná. Dechové potíže ji v noci neomezují.

8.2.2 Vyšetření 2. 1. 2020

Spirometrické vyšetření: VC IN (%): 72, VC EX (%): 81, FVC (%): 84, FEV₁ (%): 64

Dechové svaly: P_Imax (%): 53,7, P_Emax (%): 126,7, P_{0.1} (%): 336,0

Měření SpO₂: 93; TF: 96

Měření rozvíjení hrudníku: v úrovni axily 3 cm, v úrovni mesosternale 3 cm, v úrovni xiphosternale 2,5 cm a v polovině vzdálenosti mezi processus xiphoideus a umbilicus 2,5 cm.

Borgova škála dušnosti: v klidu 0, po námaze stupeň 2

Test kontroly astmatu: 23 bodů

Objektivní vyšetření: v celkovém držení těla došlo k lepší korekci

Palpace měkkých tkání: zlepšilo se protažení měkkých tkání v oblasti hrudníku, snížilo se napětí hypertonických svalových skupin.

Dýchání: převládající typ dýchání spíše horní hrudní, pacientka si již lépe koriguje držení těla při dýchání (celkově sed i ramena), taktéž se snaží o dodržování správné techniky dýchání. Došlo ke zlepšení prostupu dechové vlny.

Dušnost a kašel: klidová dušnost nepřítomna, v rámci ponámahové dušnosti došlo ke zlepšení stavu, pacientka necítí již tak výraznou dušnost po námaze. Občas se ještě zadýchá při koupání, jinak vše zvládá bez potíží.

ADL: samostatná, udává, že lépe zvládá chůzi i do kopce a pomalu i po schodech.

8.2.3 Terapie

Terapie z hlediska krátkodobého rehabilitačního plánu byla zaměřena na práci s respirační pomůckou, která byla doplňována o techniky měkkých tkání v oblasti hrudníku a šíje, především ve formě míčkování, následně statickou dechovou gymnastikou s důrazem na nácvik vědomé aktivace bránice, korekci postury sedu a stoje a kontaktní dýchání. Po statické dechové gymnastice navazovala dechová gymnastika dynamická s velkými exkurzemi horních končetin. Při terapii byly využívány i ostatní rehabilitační pomůcky jako overball, theraband a další. Pacient byl při zahájení fyzioterapie edukován ústně a obdržel i edukační materiál. Větší část terapie byla zaměřena na práci s respirační pomůckou. Cvičení se konalo každý den ve formě převážně individuální, ale i skupinové, v dopoledních hodinách a pacientka byla instruována k dalšímu samostatnému cvičení s pomůckou v průběhu dne. Tato pacientka pracovala s pomůckou Threshold PEP, která zabraňuje nahromadění hlenu, zlepšuje jeho mobilizaci, podporuje efektivní vzorec dýchání a zlepšuje výměnu plynů, funkci centrálních a periferních dýchacích cest. Pravidelné užívání přes výdechovou pomůcku Threshold PEP by mělo vést ke zvýšení svalové síly a vytrvalosti výdechových i nádechových svalů, ke snížení dušnosti a zvýšení rozvíjení hrudníku. Pacientka měla respirační pomůcku zakoupenou a na terapii si přinášela vlastní. Pacientka cvičení s respirační pomůckou zvládal dobře se odporu nastaveným při nádechu na 10 cm H₂O a při výdechu 18 cm H₂O. Práce s Thresholdem PEP probíhala v poloze vzpřímeného sedu, náustek vložen do úst a držet chrupem. Při tréninku nádechových svalů byla vyzvána k hlubokému nádechu s nasazeným nosním klipem, poté následovala inspirační pauza 2-3 vteřiny a volný výdech. Výdech pacientka prováděla do dechové pomůcky, avšak byla instruována i o možnosti vydechování mimo pomůcku. Naopak při tréninku výdechových svalů byl nosní klip odložen, nádech byl prováděn

Obrázek 12 Práce s Thresholdem



Zdroj: Vlastní

nosem a následně byla pacientka vyzvána k pomalému výdechu proti nastavenému odporu. Běžně pacientka prováděla tři série, a v každé sérii provede 15 pomalých výdechů. Celá doba terapie s pomůckou byla v rozmezí okolo 15-20 minut. Po každé sérii výdechů, byla pacientka instruována k huffingu či kašli, aby uvolněný hlen mohl být evakuován z dýchacích cest.

Z hlediska dlouhodobého rehabilitačního plánu bylo cílem udržet dobrou kvalitu života pacienta a navrhnout mu vhodnou pohybovou aktivitu pro udržování či zvyšování kondice. Pro tuto pacientku bylo stěžejní zvládat domácí práce a procházky s manželem.

8.2.4 Zhodnocení

Bezprostředně po terapii s respirační pomůckou Threshold PEP došlo k pocitu snazšího dechu, u této pacientky nebyl pocit zahlenění, tudíž efekt na expektoraci v tomto případě nebyl přítomen. Celkový výsledek terapie hodnotil pozitivně, udával zlepšení stavu a pocit snazšího dechu. Po kondiční stránce se taktéž cítila lépe a zvládala snáze aktivity, které mu předtím činili potíže, jako například sprchování či úklid domácnosti. To se projevilo i na zlepšení stavu v rámci testu kontroly astmatu či Borgovy škály dušnosti. Při práci s Thresholdem PEP měla pacientka tendence k používání pomocných dechových svalů a bylo patrné nedostatečné úsilí bránice, jakožto hlavního dechového svalu. Po měsíční terapii toto byl stále problém, avšak došlo k výraznému zlepšení a pacientka si správný stereotyp při práci s pomůckou osvojila. Došlo také ke zvýšení svalové síly, které se projevilo mimo jiné na stupni odporu, který se při nádechu zvětšil na 13 cm H₂O a při výdechu na 20 cm H₂O. U této pacientky byl větší problém ve snížené svalové síle nádechových svalů (viz kapitola 9.3).

8.3 Cvičební jednotka

Pro cvičební jednotku jsem vybrala především cviky s využitím velkých pohybových exkurzí s overballem či therabandem, vzhledem k věku a kondici sledovaných pacientů.

Obrázek 13 Statická dechová gymnastika



Zdroj: Vlastní

Zahájení terapie bylo vždy ve formě statické dechové gymnastiky, jejímž cílem bylo zvýšit míru prodýchání v jednotlivých oblastech. Těmi bylo podklíčkové dýchání, dolní hrudní a břišní dýchání. Poté následovala dynamická dechová gymnastika.

Obrázek 14 Předání overballu před tělem



Zdroj: Vlastní

Tento a všechny ostatní cviky byly prováděny v pozici korigovaného sedu s overballem mezi kolena. Pacient byl vyzván k předpažení s druhým overballem, který držel v rukách. S nádechem pacient rozpažit horní končetiny a s výdechem opět předpažil. V této poloze si předal míč do druhé ruky a při opětovném rozpažení horních končetin s nádechem byl overball v druhé ruce.

Obrázek 15 Předání overballu nad hlavou



Zdroj: Vlastní

Cvik předání overballu nad hlavou se vedl ve stejném duchu jako předchozí cvik. Avšak pacient si s výdechem nepředával overball před tělem, ale nad hlavou. S nádechem bylo

provedeno opět rozpažení, díky kterému se docílilo protažení prsních svalů a velké exkurze napomáhají ke zvětšení rozvíjení hrudníku.

Obrázek 16 Rotace trupu



Zdroj: Vlastní

Cvik rotace trupu byl prováděn s overballem drženým v úrovni hrudní kosti a s výdechem pacient rotoval tělo na jednu stranu. S nádechem se narovnal zpět na střed a stejné provedení proběhlo i v opačném směru. Cílem byla mobilizace a uvolnění ThL přechodu a podpora výdechu.

Obrázek 17 Vzpažení s overballem



Zdroj: Vlastní

Vzpažení s drženým overballem bylo prováděno z výchozí pozice, kdy pacient držel míč v natažených a předpažených horních končetinách a s nádechem vzpažil. S výdechem se opět vracel do původní pozice. Cílem bylo posilování dolních fixátorů lopatek, protažení hrudní fascie v kраниokaudálním směru a podpora rozvíjení hrudníku, čímž se zvětšovala VC.

Obrázek 18 Diagonální protažení



Zdroj: Vlastní

Diagonální protažení bylo prováděno s výdechem, kdy s nádechem se horní končetiny vracely k opačnému stehnu a s výdechem byl overball veden šikmo vzhůru. Cvik byl prováděn na obě strany a cílem bylo protažení m. triceps brachii, m. trapezius a m. latissimus dorsi, také došlo k prodýchání dolních laloků plic na protahované straně.

Obrázek 19 Protažení zad s výdechem



Zdroj: Vlastní

Tento cvik byl prováděn znovu s drženým overballem v úrovni hrudní kosti a pacient s výdechem předpažil horní končetiny a zároveň zkyfotizoval hrudní páteř. Cílem bylo prodýchání zadních parčí plic a protažení zad. S nádechem se pacient opět narovnal.

Obrázek 20 Rozpažení s therabandem



Zdroj: Vlastní

Rozpažení s therabandem se provádělo z pozice s předpaženými extendovanými horními končetinami a s výdechem byl pacient vyzván k roztažení therabandu. S nádechem se vrátil do výchozí pozice. Docílilo se tím zároveň posílení mezilopatkových svalů a reciproční inhibice prsních svalů.

Obrázek 21 Vzpažení jedné horní končetiny



Zdroj: Vlastní

Tento cvik byl prováděn s nádechem do vzpažení jedné horní končetiny proti odporu therabandu a s výdechem uvolnění. Cílem bylo zvětšení rozvíjení hrudníku, efektivnější prodýchání a posílení mezilopatkových a ramenních svalů.

Obrázek 22 Předpažení s therabandem za zády



Zdroj: Vlastní

Theraband umístíme za záda do oblasti dolního úhlu lopatek a vycházíme z rozpažení. S výdechem pacient přechází do předpažení a s nádechem opět rozpaží. Cílem je zvětšení dechových pohybů.

Obrázek 23 Posílení mm. rhomboidei



Zdroj: Vlastní

Pacient theraband upevní například k žebřinám a volné konce si omotá kolem hřbetu rukou. S výdechem stáhne lokty k tělu přes odpor therabandu. S nádechem opět povolí. Cílem je posílení mm. rhomboidei.

Obrázek 24 Dynamická dechová gymnastika s posílením DKK



Zdroj: Vlastní

Pacient se postaví k pevnému bodu, například žebřiny či židle, která není na kolečkách. S nádechem se pacient postaví na špičky a s výdechem se přesune do stoje na paty. Cílem je dechová gymnastika a posílení svalů dolních končetin.

Obrázek 25 Posílení dolních končetin s výdechem



Zdroj: Vlastní

Opět je pacient postaven u pevného bodu a s výdechem provede mírný výpad vzad. S nádechem opět přinoží. Cílem je posílení dolních končetin.

9 VÝSLEDKY

9.1 Výsledky k hypotéze č. 1

Při měření antropometrických obvodů hrudníku u obou pacientů se prokázal vliv respirační pomůcky na dechový stereotyp. Lze to vidět na následující tabulce (tabulka 4), kde jsou naměřené údaje znázorněny. U prvního pacienta při měření v úrovni poloviny vzdálenosti mezi processus xiphoideus a umbilicus se amplituda naopak zmenšila. Dle mého názoru je to z důvodu aktivity povrchového břišního svalstva. Při vstupním měření pacient 1 používal pro břišní dýchání hlavně povrchové svalstvo a po uplynulé terapii tato aktivita přešla do úrovně diafragmy. U obou pacientů došlo ke zlepšení amplitudy rozvíjení hrudníku, avšak je stále omezená a bylo by potřeba dlouhodoběji pracovat na tomto problému.

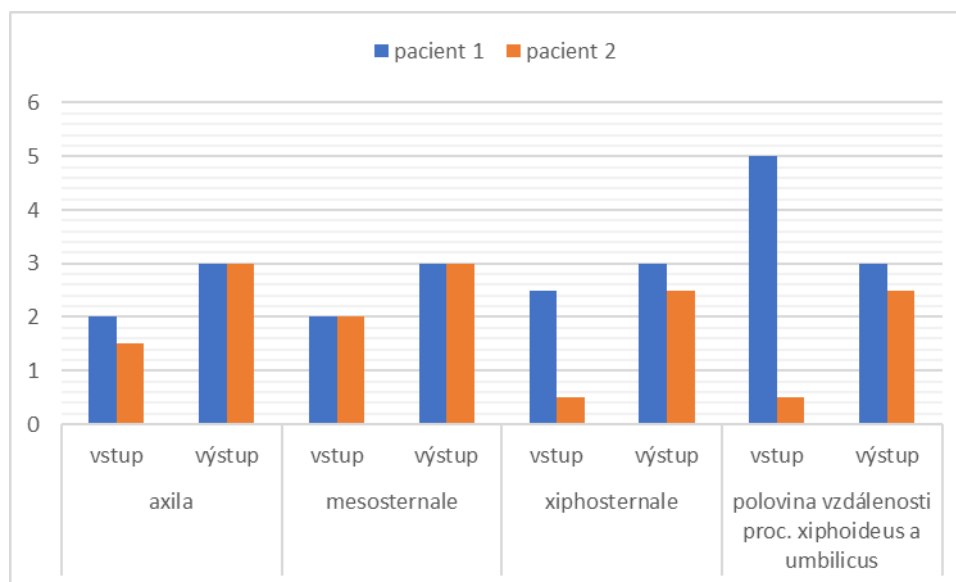
Tabulka 4 Antropometrické vyšetření

	axila		mesosternale		xiphosternale		polovina vzdálenosti proc. xiphoideus a umbilicus	
	vstup	výstup	vstup	výstup	vstup	výstup	vstup	výstup
pacient 1	2 cm	3 cm	2 cm	3 cm	2,5 cm	3 cm	5 cm	3 cm
pacient 2	1,5 cm	3 cm	2 cm	3 cm	0,5 cm	2,5 cm	0,5 cm	2,5 cm

Zdroj: Vlastní

Tato tabulka je ještě převedena do grafického provedení kvůli porovnání.

Graf 1 Antropometrické vyšetření obvodů



Zdroj: Vlastní

9.2 Výsledky k hypotéze č. 2

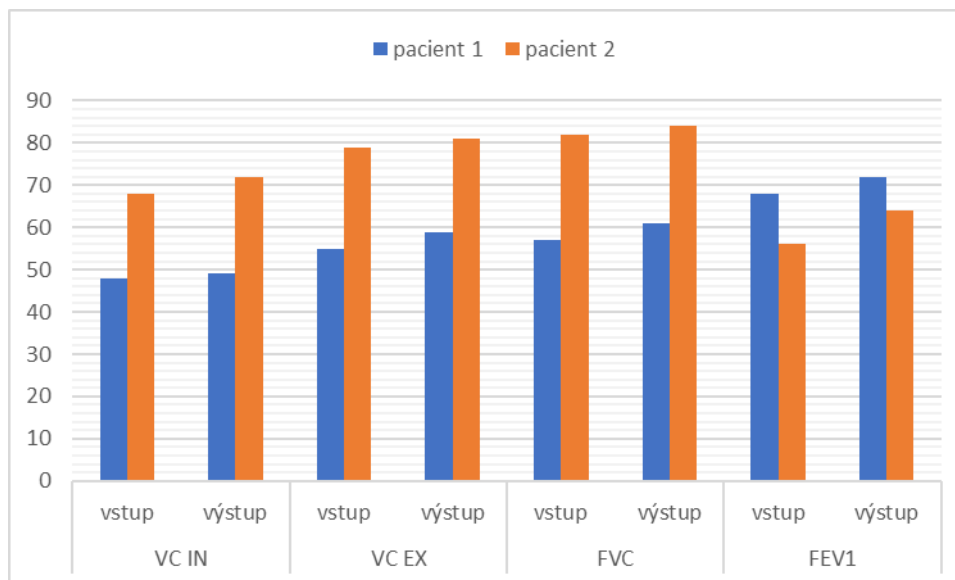
I spirometrické vyšetření se u obou pacientů zlepšilo, přestože jen o velmi málo. Vyšetření bylo zaměřeno na vitální kapacitu plic při nádechu a výdechu, usilovnou vitální kapacitu a objem vzduchu vydechnutý za 1 vteřinu. Výsledky jsou znovu znázorněny v následující tabulce (tabulka 5) a tyto hodnoty jsou taktéž převedeny do grafického provedení. Výsledky jsou udávány v procentech.

Tabulka 5 Spirometrické vyšetření

udáváno v procentech	VC IN		VC EX		FVC		FEV ₁	
	vstup	výstup	vstup	výstup	vstup	výstup	vstup	výstup
pacient 1	48	49	55	59	57	61	68	72
pacient 2	68	72	79	81	82	84	56	64

Zdroj: Vlastní

Graf 2 Spirometrické vyšetření



Zdroj: Vlastní

9.3 Výsledky k hypotéze č. 3

V následující tabulce 6 jsou znázorněny hodnoty při vyšetření okluzních nádechových a výdechových tlaků, které se taktéž zlepšily. Stejně jako u spirometrického vyšetření nejsou tyto změny markantní. Při hodnocení parametru $P_{0.1}$ by se dalo konfrontovat, zda již dechové svalstvo nebylo příliš unavené, a proto jsou výsledné hodnoty tak vysoké. Přesto vzhledem ke chronicitě onemocnění je to pochopitelné. U pacienta 2 se hodnota tohoto parametru naopak zmenšila o pár procent, může to být právě z důvodu, že dechové svalstvo již nemuselo

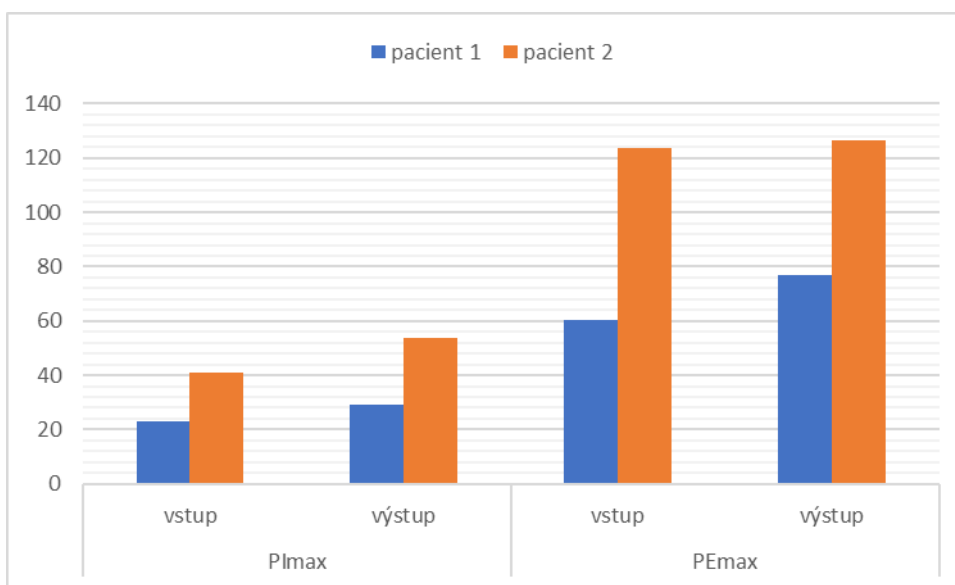
vykonávat tak velkou práci než při předchozím vyšetření. Výsledky jsou opět graficky znázorněny ve grafech 3 a 4.

Tabulka 6 Vyšetření okluzních tlaků

udáváno v procentech	PI_{max}		PE_{max}		$P_{0.1}$	
	vstup	výstup	vstup	výstup	vstup	výstup
pacient 1	22,9	29,2	60,3	77,1	97,0	167,0
pacient 2	41,1	53,7	123,6	126,7	336,0	342,5

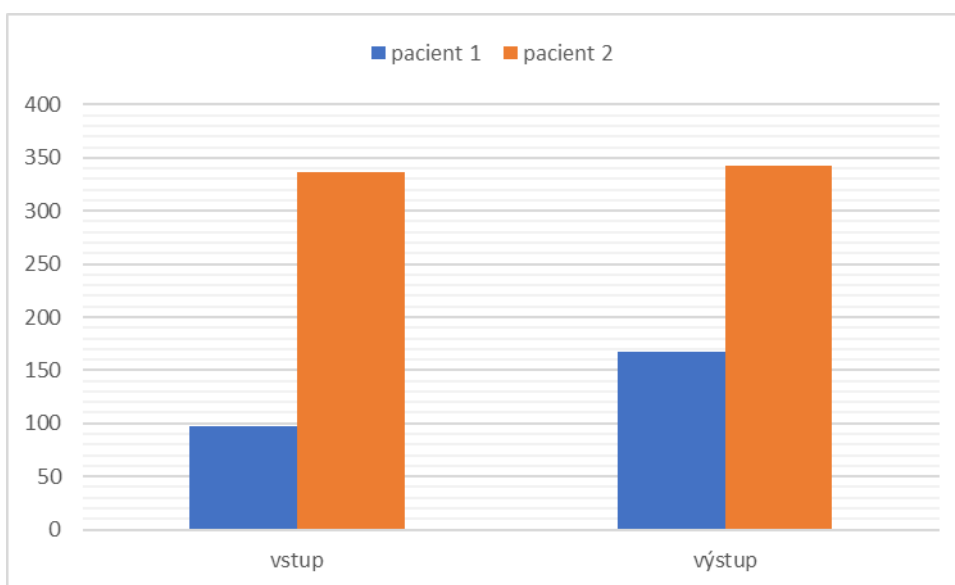
Zdroj: Vlastní

Graf 3 Vyšetření PI_{max} a PE_{max}



Zdroj: Vlastní

Graf 4 Vyšetření $P_{0.1}$



Zdroj: Vlastní

10 DISKUZE

10.1 Diskuze k hypotéze č. 1

- Po terapii, ve které dominovala práce s respirační pomůckou bude zlepšené rozvíjení hrudníku při antropometrickém měření nádechových a výdechových exkurzí.

Tato hypotéza se potvrdila. U obou pacientů došlo ke zlepšení rozvíjení hrudníku v měřených úrovních. U prvního pacienta došlo ke zlepšení malému. Při měření v úrovni axil a mesosternale se rozvíjení hrudníku zlepšilo o 1 cm, v úrovni processus xiphoideus došlo ke zlepšení o 0,5 cm. K větší změně došlo při měření v úrovni poloviny vzdálenosti mezi processus xiphoideus a umbilicus, kdy se neměřené hodnoty naopak zmenšily, avšak z důvodu, že pacient při vstupním měření využíval velkou aktivitu povrchových břišních svalů. (Tabulka 4, Graf 1) Naopak při výstupním měření využíval pacient správnou techniku břišního dýchání a aktivita povrchových svalů poklesla. U druhé pacientky se amplituda dechových pohybů zvětšila o trochu více. Při měření v úrovni axil o 1,5 cm, v úrovni mesosternale 1 cm a v úrovni processus xiphoideus a v polovině vzdálenosti mezi processus xiphoideus a umbilicus došlo ke zvětšení amplitudy o 2 cm.

Kateřina Neumannová (2011) ve svém článku o rozvíjení hrudníku hodnotí tři provedené studie, přičemž dvě studie byly realizovány právě u pacientů s AB a třetí studie u pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí. Tohoto výzkumu se účastnilo celkem 92 osob. V první studii byli hodnoceni dětští pacienti během čtyřtýdenní komplexní lázeňské léčby a druhá a třetí studie byla zaměřena na osmítýdenní ambulantní léčbu u dospělých osob s AB a CHOPN bez akutní exacerbace onemocnění. Ke všem sledovaným souborům byly vytvořeny kontrolní soubory. Neumannová v tomto výzkumu hodnotí rozvíjení hrudníku na dvou parametrech, na měření v úrovni mesosternale a xiphosternale. Na začátku hodnocení dospělých pacientů s AB se prokázalo snížené rozvíjení hrudníku přes obě úrovně oproti hodnotám naměřených u kontrolního souboru. Ženy měly nižší amplitudu rozvíjení hrudníku na konci rehabilitační léčby oproti ženám z kontrolního souboru. U mužů se rozvíjení hrudníku přes obě úrovně na konci rehabilitačního léčení oproti kontrolnímu souboru výrazně zlepšilo. (Neumannová, 2011) Tato studie mou potvrzenou hypotézu podporuje.

Jak uvádí Kolář (2009, str. 133): „*Dutina hrudní se při aktivaci bránice a mezižeberních svalů zvětšuje dopředu a vlivem zakřivení žeber současně i do stran.*“ Proto vlivem dýchacích a stabilizačních pohybů je rozvíjení hrudníku nejmenší v oblasti manubria sterni a prvních žeber, naopak největší je u nejdleších žeber, a to především u 7. a 8. žebra, které odpovídá

antropometrické úrovni processus xiphoideus. Sternum se při správném stereotypu dýchání pohybuje v předozadním směru a tím pádem probíhá pohyb ve sternoklavikulárním skloubení. Zároveň díky tomu je možné, aby bránice byla aktivována bez účasti pomocných dechových svalů, hlavně těch inspiračních. Při nefyziologickém vertikálním pohybu sterna probíhá při dýchání a stabilizaci pohyb v akromioklavikulárním kloubu. Z toho důvodu nemůže dojít k pohybu žeber kolem vlastní osy a hrudník se nerozvíjí.

Antropometrické měření jsou momentálně naměřené hodnoty, v tomto případě ve chvíli, kdy je pacient vyzván k maximálnímu nádechu a výdechu. Tyto hodnoty jsou měřeny páskovou mírou, avšak jsou pouze kvantitativní a dále nehodnotí kvalitu dechového stereotypu. Momentální zhodnocení dechových pohybů je ovlivněné aktuálním stavem vyšetřovaného, jeho obavami, strachem a vlastní vůlí, přesto se při tomto vyšetření nezohledňuje konkrétní stereotyp pacienta. Toho může ke špatnému pohybovému vzoru vést již jen přiložená pásková míra, před kterou jakoby utíká a tím pádem nejčastěji přitáhne ramena k uším. Nebo naopak se pacient chce zavděčit svému terapeutovi a pro dosažení větších hodnot měření využije souhybů či jiných patologických vzorů.

Konečné výsledky potvrzují efekt komplexní rehabilitační léčby se zaměřením na využívání respiračních pomůcek, která vedla ke zvětšení amplitudy dechových pohybů u pacientů s bronchiální obstrukcí.

10.2 Diskuze k hypotéze č. 2

- Po terapii, ve které dominovala práce s respirační pomůckou se zlepšil vitální kapacita plic při měření spirometrem.

Tato hypotéza se potvrdila. Došlo ke zlepšení ventilačních parametrů při spirometrickém vyšetření. Změny nebyly výrazné. Hodnotila jsem hodnotu usilovné vitální kapacity plic, usilovně vydechnutý objem za 1. vteřinu a vitální kapacitu nádechu a výdechu, jakožto jedny ze základních parametrů pro určení obstrukce. U prvního pacienta je bronchiální obstrukce z naměřených hodnot patrnější, protože všechny parametry jsou pod 80 % náležitých hodnot. U druhé pacientky jsou hodnoty spirometrie ve většině případů hraniční, přesto je bronchiální obstrukce zřejmá. (Tabulka 5, Graf 2) Spirometrie je pravděpodobně nejdůležitějším nástrojem screeningu při respiračních onemocněních a je to nejčastěji prováděný test plicní funkce. (Enright, 1993) Jak uvádí Kašák (2018) i Neumannová (2018), všemi základními parametry spirometrického vyšetření, které hodnoceny pro průkaz bronchiální obstrukce jsou: vitální kapacita, usilovná vitální kapacita, usilovně vydechnutý

objem za 1 sekundu, Tiffenauův index, vrcholový výdechový průtok a maximální nádechové průtoky. Kašák uvádí, že za patologické hodnoty jsou považované takové, které nedosahují hranice 80 % náležité hodnoty měření. (Kašák, 2018) S tím souvisí nedostatečná práce dechových svalů a jak uvádí Syabbalo (1998), nedostatečná síla nádechových i výdechových svalů se projeví především na snížení vitální kapacity plic. Také snižuje celkovou plicní kapacitu, funkční reziduální kapacitu spolu s reziduálním objemem. Díky tomu je zřejmé, že pravidelné používání respiračních pomůcek pro posilování dechových svalů je efektivní.

Pro správné provedení spirometrického vyšetření je nutné mít odpovídající vybavení a správný výkon pacienta. U geriatrických pacientů se musí vzít v potaz fyzické i kognitivní aspekty. Maximální spirometrické manévry jsou ve skutečnosti neobvyklé činnosti, na které starší jedinci nejsou zvyklí. Je to pro ně náročné z hlediska jak dechových svalů, tak plicního parenchymu a elasticity hrudníku jako takového. Většina studií zabývajících se spirometrií, nezahrnuje starší pacienty, a pokud ano, tak pouze v minimálním množství. Může to být z důvodu, že pro vysoce kvalitní spirometrii se vyžaduje spolupráci mezi pacientem a vyšetření provádějícím personálem. V několika studiích, na které poukazuje Bellia et al., se prokázalo, že u osob starších 65 let se zvyšuje procento neschopnosti provádět přijatelné spirometrické manévry. U starších osob je tedy potřeba vzít v úvahu i možný kognitivní deficit, který může být fyziologický s vyšším věkem nebo patologický, například demence. (Bellia et al., 2003) Enright et al. prováděl studii se staršími pacienty, ženy a muži ve věku od 65 do 85 let, a méně než 6 % z 5 201 ambulantních účastníků nebylo schopno provést tři přijatelné spirometrické manévry. Enright si stanovil kontrolní skupinu 777 osob a u nich byla vytvořena referenční rovnice a normální rozsahy FEV₁, FVC a poměr FEV₁/FVC. Výsledky této studie ukazují rozdíly v hodnotách až 20 % pro starší pacienty ve srovnání se spirometrickými referenčními rovnicemi, které se nejčastěji používají ve Spojených státech. (Enright et al., 1993)

10.3 Diskuze k hypotéze č. 3

- Po terapii s respirační pomůckou se zlepšily parametry vyšetření síly dechových svalů PI_{max}, PE_{max} a P_{0.1}

Tato hypotéza se potvrdila. U pacienta 1 mírně stoupají všechny měřené parametry, proto je možné říct, že došlo k celkovému zlepšení síly dechových svalů. U pacienta 2 se také zvýšily všechny parametry, avšak je výraznější především zlepšení síly nádechových svalů. (Tabulka 6, Graf 3 a 4) Díky tomu se u obou pacientů zlepšila plicní ventilace a došlo k usnadnění dýchání. Vyšetření těchto parametrů bylo prováděno v pozici vzpřímeného sedu,

při kterém, jak udává Heijdra (1994) jsou hodnoty PI_{max} a PE_{max} u pacientů s obstrukcí dýchacích cest vyšší než v supinační poloze. Zároveň také uvádí zřejmou korelaci mezi mechanickými faktory, kterými jsou pozice těla a plicní objemy, a nemechanickými faktory, kterými jsou body mass index, FEV_1 a krevní tlak. Podle Decramera (1980) mají okluzní tlaky tendenci s věkem klesat. Jeho studie byla měřena na pacientech s obstrukční plicní chorobou a u všech byly hodnoty PI_{max} a PE_{max} sníženy. Z výsledků se zdálo, že to je způsobeno třemi faktory: změny plicních objemů způsobujících změnu na grafu průtok-objem, změny v elasticitě respiračního systému, zejména plic, a snížením tlaku generovaného dechovými svaly, pravděpodobně hlavně kvůli nepříznivým změnám v radiálním uspořádání hrudní stěny, zvláště bránice. (Decramer, 1980)

Spousta studií, které se zabývají vyšetřením parametru $P_{0.1}$ zahrnovalo pacienty s akutním respiračním selháním, pro které je tento parametr stěžejní pro možné odpojení respiračního ventilátoru. Alberti a další (1995) ve své studii zjistili, že parametr $P_{0.1}$ je mnohem citlivější nežli hodnocení dechových vzorců při nastavování optimální úrovně přetlaku u jednotlivých pacientů s plicním ventilátorem. Holle et al. (1984) uvádí, že okluzní tlak $P_{0.1}$ po nádechu odráží centrální respirační pohon (CRD), ale jeho závislost na síle dýchacích svalů není známá. Pro objasnění těchto vztahů vytvořili progresivní úrovně slabosti dechových svalů u osmi spontánně dýchajících normálních jedinců. Zjistili, že $P_{0.1}$ se zvýšil u dvou ze tří úrovní za okolností, kdy se očekává vyšší CRD. Vysvětlovali si to tím, že $P_{0.1}$ může přinejmenším kvalitativně odrážet CRD až do úrovně závažné slabosti dýchacích svalů dosažené v této studii.

Fernández, Cabrera, Calaf a Benito (1989) studovali užitečnost indexu $P_{0.1}$ pro předvídaní potřeby pro mechanickou ventilační podporu. Všimli si, že u některých závažně nemocných a slabých pacientů, byla schopnost provádět svalové kontrakce v reakci na nervovou aktivaci narušena. U takových pacientů mohla být hodnota $P_{0.1}$ naměřena nízká navzdory vysokému výkonu dechového centra díky zhoršené funkci dechových svalů. Při této studii se využíval parametr PI_{max} jako znak pro schopnost rozvíjet svalovou sílu. Výsledkem bylo, že nenašli významnou korelaci mezi $P_{0.1}$ a PI_{max} a vezmeme-li v potaz parametr PI_{max} , zvedá spolehlivost indexu $P_{0.1}$.

ZÁVĚR

Terapie s využitím instrumentálních technik u pacientů s chronickým plicním onemocněním vyznačující se těžší bronchiální obstrukcí je dle mého názoru nedílnou součástí. Přesto není jedinou terapií. Významná je respirační fyzioterapie jako celek, stejně tak jako udržování kondice jednotlivých pacientů. Proto klimaticko-léčebné pobyty považuji za esenciální. Pacientům je umožněna dostatečná pohybová terapie v individuální formě ve volném čase i cvičení pod vedením odborného personálu. Právě v takovémto zařízení se vyskytovali pacienti vybraní do této bakalářské práce.

Cílem této práce bylo ozřejmit efekt respiračních pomůcek, z těch, které se v současné době používají nejčastěji. Mezi nejužívanější respirační pomůcky současné doby patří Flutter, Acapella, Threshold PEP či IMT, RC-Cornet a další, které jsou uvedeny ve 3. kapitole této práce. Pacienti vybraní do sledovaného souboru využívali Acapellu Choice a Threshold PEP. S těmito konkrétními pomůckami bylo dosaženo mírného zlepšení na vybraných ukazatelích, a proto hodnotím cíl práce za naplněný. Co se týče využívání respiračních pomůcek, jejich používání je mnohem více rozšířené u dětských pacientů, pro které je tato forma terapie hrou, a to může být samotným stimulem. Spoustu dětí práce s pomůckou baví, protože je to zábavná forma. Například rozvibrování pomůcky RC-Cornet připomíná dětem troubení na lesní roh a je to pro ně zábavné, tím pádem častěji opakují terapii a ta má poté lepší efekt. Také dětské pacienti a asthma bronchiale jsou mnohem častější v léčebných zařízeních, jako jsou například lázně či sanatoria nežli dospělý pacient.

V teoretické části této práce se podařilo nashromáždit množství informací od respiračním systému, asthma bronchiale i respiračních pomůckách. Tyto informace byly nastudovány pro splnění cílů práce. Podařilo se sehnat pacienty do praktické části, přestože v současné době se asthmatické pacienti v léčebných zařízeních s dlouhodobějším pobytem neobjevují ve velkém množství. V těchto zařízeních jsou pacienti častěji s diagnózou CHOPN, akutním respiračním selháním či jinou závažnější diagnózou. Proto v mé práci jsou pouze dva sledovaní pacienti. Oba dva používali svoji pomůcku pravidelně.

Výsledky této bakalářské práce nejsou statisticky významné, jelikož je sledovaný malý soubor, skládající se ze dvou pacientů. Avšak tato práce může posloužit jako podklad pro další studie, které by se zajímaly o vliv respiračních pomůcek u terapie pacientů s asthma bronchiale či jiných chronických nemocí s bronchiální obstrukcí. Dle mého názoru by se podobné zkoumání mělo provádět ve větším vzorku lidí, v delším časovém úseku a myslím si, že efekt

pomůcek by mohl být měřený i na dalších dostupných vyšetření. Také by měla být více zohledněná kvalita vyšetření nad kvantitou, nejen toho antropometrického. V dalších studiích na toto téma by problematika kvality provedení dechových pohybů měla být podrobněji metodicky popsána a terapie na ni více zaměřena.

SEZNAM ZDROJŮ

1. ALBERTI, A., F. GALLO, A. FONGARO, S. VALENTI a A. ROSSI. P_{0.1} is a useful parameter in setting the level of pressure support ventilation. *Intensive Care Medicine*. 1995, **21**(7), 547-553. ISSN 0342-4642. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/BF01700158>
2. ATS/ERS Statement on Respiratory Muscle Testing. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2002, **166**(4), 518-624. ISSN 1073-449X. Dostupné z: <http://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/rccm.166.4.518>.
3. BELLIA, V., F. PISTELLI, D. GIANNINI, et al. Questionnaires, spirometry and PEF monitoring in epidemiological studies on elderly respiratory patients. *European Respiratory Journal*. 2003, **21**(Supplement 40), 21S-27s. ISSN 0903-1936. Dostupné z: <http://erj.ersjournals.com/cgi/doi/10.1183/09031936.03.00402303>
4. BOSTOCK-COX, Beverley. The role of positive expiratory pressure and inspirator muscle training devices in primary care. *Practice Nurse* [online]. 2015, **45**(1), 12-15 [cit. 2019-06-05]. ISSN 09536612. Dostupné z: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=3&sid=9c820d59-93d0-44c2-8c41-454cc0ea20b5%40sdc-v-sessmgr02&bdata=Jmxhbm9Y3Mmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=100754540&db=asn>.
5. DECRAMER, Marc, Maurice DEMEDTS, F. ROCHETTE a Leon BILLIET. Maximal Transrespiratory Pressures in Obstructive Lung Disease. *Bulletin Européen De Physiopathologie Respiratoire*. 1980, **16**(4), 479-490. ISSN 0395-3890.
6. DOMÈNECH-CLAR, R., J.A. LÓPEZ-ANDREU, L. COMPTE-TORRERO, A. DE DIEGO-DAMIÁ, V. MACIÁN-GISBERT, M. PERPIÑÁ-TORDERA a J.M. ROQUÉS-SERRADILLA. Maximal static respiratory pressures in children and adolescents. *Pediatric Pulmonology*. 2003, **35**(2), 126-132. ISSN 87556863. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1002/ppul.10217>
7. DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
8. DYLEVSKÝ, Ivan. *Kineziologie: základy strukturální kineziologie*. Praha: Triton, 2009. ISBN 978-80-7387-324-0.
9. DYLEVSKÝ, Ivan. *Speciální kineziologie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-1648-0.
10. ENRIGHT, Paul L., Richard A. KRONMAL, Millicent HIGGINS, Marc SCHENKER a Edward F. HAPONIK. Spirometry Reference Values for Women and Men 65 to 85

Years of Age: Cardiovascular Health Study. *American Review of Respiratory Disease*. 1993, **147**(1), 125-133. ISSN 0003-0805. Dostupné z: <http://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/ajrccm/147.1.125>

11. FERNÁNDEZ, R., J. CABRERA, N. CALAF a S. BENITO. P0.1/PIMax: An index for assessing respiratory capacity in acute respiratory failure. *Intensive Care Medicine*. 1990, **16**(3), 175-179. ISSN 0342-4642. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/BF01724798>
12. FIŠEROVÁ, Jar.mila, Jan CHLUMSKÝ a Jana KOCIÁNOVÁ. *Funkční vyšetření plic*. 2. vyd. Praha: GEUM, 2004. ISBN 80-862-5638-3.
13. HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1997. ISBN 80-7013-237-x.
14. HEIJDRÁ, Y F, P N DEKHUIJZEN, C L VAN HERWAARDEN a H T FOLGERING. Effects of body position, hyperinflation, and blood gas tensions on maximal respiratory pressures in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*. 1994, **49**(5), 453-458. DOI: 10.1136/thx.49.5.453. ISSN 0040-6376. Dostupné z: <http://thorax.bmj.com/cgi/doi/10.1136/thx.49.5.453>
15. HISTARA-PAPADOPOULOU, A., J. TSANAKAS, G. DIOMOU a O. PAPADOPOULOU. Current devices of respiratory physiotherapy. *Hippokratia* [online]. 2008, **12**(4), 211-220 [cit. 2020-02-17]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2580042/>.
16. HOLLE, R. H., R. B. SCHOENE a E. J. PAVLIN. Effect of respiratory muscle weakness on P0.1 induced by partial curarization. *Journal of Applied Physiology*. 1984, **57**(4), 1150-1157. ISSN 8750-7587. Dostupné z: <https://www.physiology.org/doi/10.1152/jappl.1984.57.4.1150>
17. CHLUMSKÝ, Jan. *Plicní funkce pro klinickou praxi*. Praha: Maxdorf, c2014. Jessenius. ISBN 978-80-7345-392-3.
18. JAYASINGHE, Harshani, Zoe KOPSAFTIS a Kristin CARSON. Asthma Bronchiale and Exercise-Induced Bronchoconstriction. *Respiration* [online]. 2015, **89**(6), 505-512 [cit. 2019-06-06]. ISSN 00257931. Dostupné z: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=6&sid=23bb75af-6804-4006-976f-407958245e61%40pdc-v-sessmgr01&bdata=Jmxhbmc9Y3Mmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=103427997&db=asn>

19. KAŠÁK, Viktor. *Asthma bronchiale: průvodce ošetřujícího lékaře*. 3. aktualizované a doplněné vydání. Praha: Maxdorf, [2018]. Farmakoterapie pro praxi. ISBN 978-80-7345-585-9.
20. KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
21. KOLEK, Vítězslav, Viktor KAŠÁK a Martina VAŠÁKOVÁ. *Pneumologie*. 2., rozš. vyd. Praha: Maxdorf, c2014. Jessenius. ISBN 978-80-7345-387-9.
22. KUHLEN, R., S. HAUSMANN, D. PAPPERT, K. SLAMA, R. ROSSAINT a K. FALKE. A new method for PO.1 measurement using standard respiratory equipment. *Intensive Care Medicine*. 1995, **21**(7), 554-560. ISSN 0342-4642. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/BF01700159>.
23. LANGMEIER, Miloš. *Základy lékařské fyziologie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2526-0.
24. LOTTERS, F., B. VAN TOL, G. KWAKKEL a R. GOSSELINK. Effects of controlled inspiratory muscle training in patients with COPD: a meta-analysis. *European Respiratory Journal* [online]. 2002, **20**(3), 570-577 [cit. 2020-03-02]. ISSN 0903-1936. Dostupné z: <http://erj.ersjournals.com/cgi/doi/10.1183/09031936.02.00237402>
25. MÁČEK, Miloš a Libuše SMOLÍKOVÁ. *Pohybová léčba u plicních chorob: respirační fyzioterapie*. Victoria Publishing: Praha, 1995. ISBN 80-718-7010-2.
26. MOLL, J M a V WRIGHT. An objective clinical study of chest expansion. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 1972, **31**(1), 1-8. ISSN 0003-4967. Dostupné z: <http://ard.bmj.com/cgi/doi/10.1136/ard.31.1.1>
27. NEJEDLÁ, Marie. *Klinická propedeutika pro studenty zdravotnických oborů*. Praha: Grada Publishing, 2015. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-4402-5.
28. NEUMANNOVÁ, Kateřina a Vítězslav KOLEK. *Asthma bronchiale a chronická obstrukční plicní nemoc: možnosti komplexní léčby z pohledu fyzioterapeuta*. 2., přepracované a doplněné vydání. Praha: Mladá fronta, 2018. Aeskulap. ISBN 978-80-204-4942-9.
29. NEUMANNOVÁ, Kateřina. Rozvíjení hrudníku, ventilační parametry a vybrané kineziologické ukazatele u nemocných s asthma bronchiale a chronickou obstrukční plicní nemocí. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2011, **18**(3), 132-137.

30. SILBERNAGL, Stefan a Agamemnon DESPOPOULOS. *Atlas fyziologie člověka: překlad 8. německého vydání*. 4. české vydání. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-4271-7.
31. SILBERNAGL, Stefan a Florian LANG. *Atlas patofyziologie*. 2. české vyd. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3555-9.
32. SMOLÍKOVÁ, Libuše a Miloš MÁČEK. *Respirační fyzioterapie a plicní rehabilitace*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2010. ISBN 978-80-7013-527-3.
33. SYABBALO, Nightingale. Assessment of respiratory muscle function and strength. *The Fellowship of Postgraduate Medicine*. 1998, **74**(870), 208-215. DOI: 10.1136/pgmj.74.870.208.
34. TEŘL, Milan a Ondřej RYBNÍČEK. *Strategie diagnostiky, prevence a léčby astmatu: uvedení globální strategie do praxe v ČR*. Praha: Jalna, 2012. ISBN 978-80-86396-67-5.
35. TEŘL, Milan a Ondřej RYBNÍČEK. *Asthma bronchiale v příčinách a klinických obrazech*. Vyd. 2. Cheb: Geum, 2008. Monografie (Geum). ISBN 978-80-86256-59-7.
36. VILLINES, Zawn. Paradoxical breathing: Symptoms and causes. In: *Health News - Medical News Today* [online]. 2017 [cit. 2020-02-13]. Dostupné z: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/319924.php#symptoms>
37. VONDRA, Vladimír. *Dušnost: problém mnoha oborů*. 2., přepracované a doplněné vydání. Praha: Mladá fronta, 2017. Aeskulap. ISBN 978-80-204-4610-7.
38. WEST, Kerry, Margaret WALLEN a Jennifer FOLLETT. Acapella vs. PEP mask therapy: A randomised trial in children with cystic fibrosis during respiratory exacerbation. *Physiotherapy Theory* [online]. 2010, **26**(3), 143-149 [cit. 2019-06-06]. ISSN 09593985. Dostupné z: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=10&sid=23bb75af-6804-4006-976f-407958245e61%40pdc-v-sessmgr01>.
39. ŽURKOVÁ, Mgr. Petra a prof. MUDr. Jana SKŘIČKOVÁ, CSC. Přehled dýchacích pomůcek pro hygienu dýchacích cest v praxi. *Medicina pro praxi*. 2012, **9**(5), 250-255.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Borgova škála dušnosti

Příloha 2: Test kontroly astmatu

Příloha 3: Tiskopis informačního souhlasu

Příloha 1

Borgova škála **6-20** pro hodnocení vnímání intenzity zátěže, namáhavosti příslušného zatížení

6	14
7 velmi, velmi lehká	15 namáhavá
8	16
9 velmi, velmi lehká	17 velmi namáhavá
10	18
11 lehká	19 velmi, velmi namáhavá
12	20
13 poněkud namáhavá	

Borgova škála **0-10** pro hodnocení subjektivních pocitů dušnosti, bolesti na hrudi a dolních končetin

0 vůbec žádná	6
0,5 velmi, velmi slabá	7 velmi silná (těžká)
1 velmi slabá	8
2 lehká	9
3 střední	10 velmi, velmi silná
4 poněkud silná (těžká)	maximální
5 silná (těžká)	



TEST KONTROLY ASTMATU™



1. otázka: Po jak dlouhou dobu za poslední 4 týdny Vám astma bránilo ve Vaší běžné činnosti v práci, ve škole nebo doma? VÝSLEDEK

Po celou dobu <input type="radio"/>	Většinu doby <input type="radio"/>	Určitou část doby <input type="radio"/>	Krátkou dobu <input type="radio"/>	Žádnou dobu <input type="radio"/>	<input type="text"/>
-------------------------------------	------------------------------------	---	------------------------------------	-----------------------------------	----------------------

2. otázka: Jak často jste za poslední 4 týdny měl(a) pocit ztíženého dýchání/krátkého dechu?

Častěji než jednou denně <input type="radio"/>	Jednou za den <input type="radio"/>	3x až 6x za týden <input type="radio"/>	Jednou nebo dvakrát za týden <input type="radio"/>	Vůbec ne <input type="radio"/>	<input type="text"/>
--	-------------------------------------	---	--	--------------------------------	----------------------

3. otázka: Jak často Vás za poslední 4 týdny probudily v noci nebo ráno (dříve, než jste zvyklý/á), příznaky astmatu (hvízdavé dýchání, kašláním, ztížené dýchání/krátký dech, tlak nebo bolest na hrudi)?

4 nebo více nocí za týden <input type="radio"/>	2 až 3 noci za týden <input type="radio"/>	Jednou za týden <input type="radio"/>	Jednou nebo dvakrát <input type="radio"/>	Vůbec ne <input type="radio"/>	<input type="text"/>
---	--	---------------------------------------	---	--------------------------------	----------------------

4. otázka: Jak často jste za poslední 4 týdny použil(a) inhalační úlevový lék (sprej)?

3x nebo vícekrát za den <input type="radio"/>	1x nebo 2x za den <input type="radio"/>	2x nebo 3x za týden <input type="radio"/>	Jednou za týden nebo méně <input type="radio"/>	Vůbec ne <input type="radio"/>	<input type="text"/>
---	---	---	---	--------------------------------	----------------------

5. otázka: Jak byste zhodnotil(a) kontrolu svého astmatu za poslední 4 týdny?

Žádná kontrola <input type="radio"/>	Špatná kontrola <input type="radio"/>	Částečná kontrola <input type="radio"/>	Dobrá kontrola <input type="radio"/>	Úplná kontrola <input type="radio"/>	<input type="text"/>
--------------------------------------	---------------------------------------	---	--------------------------------------	--------------------------------------	----------------------

CELKOVÝ VÝSLEDEK

VYHODNOCENÍ

**Výsledek: 25 bodů -
Blahopřejeme!**

Vaše astma je pod kontrolou.
Nemáte žádné příznaky, astma Vás neomezuje. Pokud se tento stav změní, navštivte Vašeho lékaře.

**Výsledek: 20 až 24 bodů -
Zasáhli jste terč**

Vaše astma je pod částečnou kontrolou.
Váš lékař Vám pomůže dosáhnout kontroly nad astmatem.

**Výsledek: méně než 20 bodů -
Zásah mimo terč**

Vaše astma je pod nedostatečnou kontrolou.
Poradte se se svým lékařem, upraví Vám léčebný plán, který Vám pomůže dosáhnout kontroly nad astmatem.

Informovaný souhlas

Vážený pane, vážená paní,

v souladu se zásadami pro zpracování dat Vás žádám o souhlas s Vaší účastí ve výzkumném projektu v rámci bakalářské práce na téma: „Hodnocení efektu pomůcek respirační fyzioterapie u asthmy bronchiale“, autorka práce Barbora Krčková, studentka 3. ročníku FZS ZČU v Plzni, obor Fyzioterapie.

Žádám Vás o souhlas s poskytováním dat v rámci anamnézy, vyšetření, terapie a popřípadě fotodokumentace pro účely bakalářské práce.

- 1) Já níže podepsaný/á souhlasím s účastí na praktické části bakalářské práce na téma „Hodnocení efektu pomůcek respirační fyzioterapie u asthmy bronchiale“
- 2) Byl/a jsem podrobně informován/a o průběhu vyšetření a mohl/a jsem pokládat případné dotazy.
- 3) Byl/a jsem podrobně informován/a o účelu práce a mohl/a jsem pokládat případné dotazy
- 4) Moje osobní data a výsledky budou uchovány s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana důvěrnosti mých osobních dat. Při vlastním provádění bakalářské práce mohou být osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů, tzn. Anonymní data pod číselným kódem. Rovněž pro výzkumné a vědecké účely mohou být moje osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (anonymní data) nebo s mým výslovným souhlasem.
- 5) Rozumím, že mohu kdykoliv svou účast přerušit a odstoupit.
- 6) Rozumím, že své rozhodnutí mohu kdykoliv změnit do termínu publikace práce.
- 7) Prohlašuji, že moje účast je dobrovolná.

Datum:

Jméno:

Podpis: