



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

Fakulta biomedicínského inženýrství

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

**Využití respirační fyzioterapie u pacientů s chronickou obstrukční  
plicní nemocí**

**Use of Respiratory Physiotherapy in Patients with Chronic  
Obstructive Pulmonary Disease**

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Simona Hájková, Ph.D.

**Tereza Finsterlová**

---

**Kladno, květen 2019**

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Finsterlová** Jméno: **Tereza** Osobní číslo: **465441**  
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**  
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**  
Studijní program: **Specializace ve zdravotnictví**  
Studijní obor: **Fyzioterapie**

## II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

**Využití respirační fyzioterapie u pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí**

Název bakalářské práce anglicky:

**Use of Respiratory Physiotherapy in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease**

Pokyny pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude zpracování možného využití respirační fyzioterapie u pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí. Teoretická část bakalářské práce bude obsahovat popis anatomie dýchacího systému, fyziologii dýchání, patofyziologii dýchání, plicní objemy a kapacity a samotný popis onemocnění chronická obstrukční plicní nemoc. V neposlední řadě bude první část bakalářské práce pojednávat o technikách, postupech a metodách respirační fyzioterapie. V praktické části bude zpracována efektivita respirační fyzioterapie u pacientů, kterým byla diagnostikována chronická obstrukční plicní nemoc. V rámci bakalářské práce bude hodnocen účinek fyzioterapie na plicní funkce, celkovou tělesnou kondici a rozvíjení hrudníku. Na základě získaných dat budou v závěru práce prezentovány výsledky, ve kterých bude individuálně zhodnocen vliv terapie, tedy zlepšení stavu, či jeho setrvání.

Seznam doporučené literatury:

- [1] 1. KOLEK, Vítězslav, Viktor KAŠÁK a Martina VAŠÁKOVÁ. , Pneumologie, ed. 3, Praha: Maxdorf, 2017, ISBN 978-80-7345-538-5
- [2] 2. CHLUMSKÝ, Jan, Plicní funkce pro klinickou praxi, ed. 1, Praha: Maxdorf, 2014, ISBN 9788073453923
- [3] 3. MAIN, Eleanor a Linda DENEHY, Cardiorespiratory physiotherapy: Adults and Paediatrics, ed. 5, Edinburgh: Elsevier, Physiotherapy essentials, 2016, ISBN 9780702047312

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

**Mgr. Simona Hájková, Ph.D.**

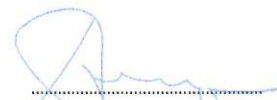
Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **18.02.2019**

Platnost zadání bakalářské práce: **20.09.2020**



prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSC., MBA, dr.h.c.  
podpis vedoucí(ho) katedry



prof. MUDr. Ivan Dylevský, DrSc.  
podpis děkana(ky)

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student(ka) bere na vědomí, že je povinnen(a) vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

24.3.2019

Datum převzetí zadání

*Finosa*

Podpis studenta(ky)

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Využití respirační fyzioterapie u pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Kladně dne 7. května 2019

.....  
Tereza Finsterlová

## **Poděkování**

Děkuji vedoucí bakalářské práce Mgr. Simoně Hájkové, Ph.D. za její ochotu, vstřícnost, odbornou pomoc, cenné rady a připomínky. Dále patří poděkování MUDr. Martině Dia za odborné konzultace a za možnost zpracování speciální části na pneumologickém oddělení v Odborném léčebném ústavu Jevíčko.

## **Abstrakt**

Bakalářská práce Využití respirační fyzioterapie u pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí se zabývá problematikou komplexní fyzioterapeutické léčby u pacientů, kterým byla diagnostikována tato plicní choroba. Cílem práce je zhodnocení efektu šestitýdenního rehabilitačního programu.

Teoretická část práce se zabývá anatomií dýchacího systému, fyziologií dýchání, patofyziologií dýchání, plicními objemy a kapacitami, popisem samotného onemocnění a respirační fyzioterapií jako takovou. Metodika práce popisuje využití vyšetřovací a terapeutické metody a krátký popis pracoviště, ve kterém byli probandi během terapie hospitalizováni. Speciální část obsahuje vstupní a výstupní údaje pacientů, kterým byl diagnostikován různý stupeň a charakter nemoci.

Terapie byla založena na metodách respirační fyzioterapie společně s pohybovým tréninkem. Účinnost léčby byla posouzena na základě zlepšených výsledků spirometrického vyšetření, rozvíjení hrudníku, tělesné zdatnosti dle šestiminutového testu chůzí a subjektivního hodnocení symptomů nemoci. Díky těmto vylepšeným hodnotám pacienti snížili své riziko mortality dle stanoveného indexu.

## **Klíčová slova**

Respirační fyzioterapie; chronická obstrukční plicní nemoc; pohybová aktivita; spirometrie; rozvíjení hrudníku; šestiminutový test chůzí; test ohodnocení CHOPN.

## **Abstract**

The bachelor thesis Use of Respiratory Physiotherapy in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease deals with complex physiotherapy treatment in patients with the diagnosis of this lung disease. The aim of the thesis is to assess the effect of a six-week rehabilitation programme.

The theoretical part deals with the anatomy of the respiratory system, respiratory physiology, respiratory pathophysiology, lung volumes and capacities, description of the disease itself and respiratory physiotherapy as such. The methodology of the work describes the used examination and therapeutic methods and a short description of the workplace where the probands were hospitalised during the therapy. The special part contains input and output data of the patients who were diagnosed with a different degree and nature of the disease.

The therapy was based on respiratory physiotherapy methods together with exercise training. The effectiveness of the treatment was assessed on the basis of improved spirometry results, chest development and fitness using a six-minute walk test and subjective evaluation of the symptoms of the disease. Due to these improved results the patients decreased their mortality risks according to the given index.

## **Keywords**

Respiratory physiotherapy; chronic obstructive pulmonary disease; physical activity; spirometry; developing the chest; six-minute walk test; COPD assessment test.

## Obsah

1	Úvod.....	11
2	Současný stav .....	12
2.1	Dýchací systém .....	12
2.1.1	Horní cesty dýchací.....	13
2.1.2	Dolní cesty dýchací .....	14
2.1.3	Plíce .....	15
2.2	Fyziologie dýchání .....	16
2.2.1	Plicní ventilace .....	16
2.2.2	Dechový cyklus a jeho mechanika.....	18
2.2.3	Regulace dýchání .....	19
2.3	Patofyziologie dýchání.....	20
2.4	Plicní objemy a kapacity .....	22
2.5	Chronická obstrukční plicní nemoc .....	24
2.5.1	Epidemiologie .....	24
2.5.2	Etiologie a patogeneze .....	25
2.5.3	Klinický obraz.....	26
2.5.4	Klasifikace .....	29
2.5.5	Léčba .....	30
2.6	Respirační fyzioterapie .....	32
2.6.1	Korekční fyzioterapie posturálního systému.....	33
2.6.2	Korekční reedukace motorických vzorů dýchání.....	33
2.6.3	Relaxační techniky .....	38
3	Cíl práce.....	39



4	Metodika .....	40
4.1	Celkový metodologický přístup.....	40
4.2	Vyšetřovací postupy .....	41
4.2.1	Anamnéza.....	41
4.2.2	Kineziologický rozbor .....	41
4.2.3	Spirometrie .....	43
4.2.4	Rozvíjení hrudníku .....	43
4.2.5	Šestimínutový test chůzí (6MWT) .....	44
4.2.6	Test ohodnocení CHOPN (CAT).....	44
4.2.7	Popis dušnosti podle mMRC.....	45
4.2.8	BODE index.....	45
4.3	Terapeutické postupy a metody .....	45
4.3.1	Měkké a mobilizační techniky.....	45
4.3.2	Korekce držení těla .....	46
4.3.3	Techniky respirační fyzioterapie.....	46
4.3.4	Pohybová aktivita.....	47
5	SPECIÁLNÍ ČÁST.....	48
5.1	Proband A .....	48
5.2	Proband B.....	53
5.3	Proband C .....	58
5.4	Proband D.....	63
5.5	Proband E.....	68
6	Výsledky.....	73
7	Diskuze .....	78

8	Závěr .....	85
9	Seznam použitých zkratk.....	86
10	Seznam použité literatury .....	88
11	Seznam použitých obrázků .....	94
12	Seznamu použitých tabulek .....	95
13	Seznam Příloh .....	96

# 1 ÚVOD

Chronická obstrukční plicní nemoc (dále jen CHOPN) představuje léčitelný a preventabilní syndrom, který má progresivní charakter a je doživotním zdravotním problémem. Patří mezi nejčastější onemocnění dolních dýchacích cest a je častou příčinou mortality, morbidity a snížené kvality života. V současné době se s touto nemocí léčí tři sta tisíc lidí a podle odhadů lékařů dalších asi tři sta tisíc jedinců netuší, že jí trpí. Ročně na ni zemře tři a půl tisíce pacientů. Dle Vladimíra Koblížka, přednosty Plicní kliniky Fakultní nemocnice v Hradci Králové, je CHOPN ve světovém žebříčku úmrtnosti v bohatých zemích na čtvrtém místě a v České republice obsadila druhou příčku.

Základem úspěšné léčby je včasná diagnostika a komplexní terapie. Tato problematika by měla být otázkou mezioborové spolupráce lékařů, fyzioterapeutů, zdravotních sester, ergoterapeutů, sociálních pracovníků, psychologů a nutričních specialistů. Důležitou složku individuálně stanovené léčby tvoří respirační fyzioterapie a pravidelný kondiční trénink. Respirační fyzioterapie je jednou z hlavních terapeutických metod užívaných ve fyzioterapii. Práce fyzioterapeuta snižuje výskyt symptomů, a tudíž pozitivně ovlivňuje život pacienta, jeho funkční stav a zvyšuje jeho účast na společenském životě.

Téma bakalářské práce jsem si vybrala z několika důvodů. Jedním z nich je aktuálnost problematiky nemoci, kterou trpí značná část populace. Chtěla jsem si rozšířit znalosti o této nemoci, nahlédnout blíže do způsobu léčení a prakticky si vyzkoušet metody respirační fyzioterapie a ujistit se, že její účinky napomáhají k lepšímu životu nemocných. V neposlední řadě jsem se pro téma rozhodla proto, že v blízkosti mého bydliště se nachází sanatorium, které má mimo jiné i plicní oddělení s dlouholetou historií.

## 2 SOUČASNÝ STAV

### 2.1 Dýchací systém

Dýchací systém (apparatus respiratorius) zabezpečuje výměnu dýchacích plynů mezi vnějším prostředím a plicemi. Tato aktivita je nazývána plicní ventilací či zevním dýcháním. Vnitřní neboli tkáňové dýchání je proces, při kterém dochází k přenosu plynů mezi vnitřním prostředím (krví) a tkáněmi [1; 2].

Mezi další funkce dýchacího ústrojí patří tzv. nerespirační funkce, kam se řadí např. ochrana organismu před škodlivinami díky četným nástrojům imunity, zásoba krve, regulace změn pH, čichání, obrana před vdechnutím nežádoucích látek dýchacími reflexy (kašláni, kýchání) či endokrinní a metabolické funkce plic. V neposlední řadě jsou dýchací cesty důležité pro vznik hlasu, fungují tedy jako fonační aparát, a slouží i jako pomocný aparát při termoregulaci, defekaci a mikci [1; 2].

Dýchací systém se podle funkce dělí na dva oddíly. Dýchací cesty, první oddíl dýchacího systému, slouží k výměně dýchacích plynů mezi dutinou nosní a plicemi a dělí se na horní a dolní cesty dýchací. Mají dvě hlavní funkce. Zajišťují obousměrné nepřerušované proudění vzduchu a slouží jako vzduchový filtr, díky kterému dochází k trvalému očišťování a zvlhčování vdechovaného vzduchu. K zajištění těchto úkolů slouží řasinkový epitel na vnitřním povrchu dýchacích cest, tenká vrstva hlenu na sliznici a chrupavčitá či kostěná výztuha stěny. Druhý oddíl dýchacího systému tvoří dýchací odstavce plic (průdušinky, alveolární chodbičky, plicní sklípky), které převádějí dýchací plyny mezi vnitřním prostorem plicních sklípků a krví, která proudí kapilárami na vnějším povrchu sklípků [3].

### 2.1.1 Horní cesty dýchací

Zevní nos (*nasus externus*) je svým tvarem podobný trojboké pyramidě. Tvoří ho kořen nosu (*radix nasi*), hřbet nosní (*dorsum nasi*), hrot nosní (*apex nasi*), křídla nosní (*alae nasi*) a dírky nosní (*nares*). Podklad nosu tvoří kostěný skelet (*ossa nasalia*) a nosní chrupavky (*cartilagines nasi*). Kůže zevního nosu je dobře prokrvená, tenká (na nosním hrotu a křídlech silnější) a na jeho špičce jsou ústí mazových žláz [1; 3].

Dutina nosní (*cavum nasi*) je místo ohraničené výběžky kostí horní čelisti, kostí čelní a kostí čichovou. Má silně prokrvenou sliznici s množstvím hlenových žláz a mízní tkáň podslizničního vaziva, která zajišťuje první ochrannou bariéru dýchacích cest. Nosní dutina se rozděluje na předsíň dutiny nosní (*vestibulum nasi*) a na vlastní dutinu nosní (*cavum nasi proprium*). Vzadu je propojena s nosohltanem dvěma průchody (*choanae*). Přepážka nosní (*septum nasi*), která je orientovaná sagitálně a která se skládá z části kostěné, chrupavčité a vazivové, rozděluje prostor nosní dutiny na dvě poloviny. Tyto poloviny se dále horizontálně dělí nosními skořepami (*conchae*) na dolní, střední a horní část. Nosní dutina je spojena i s prostory v některých lebečních kostech, tzv. vedlejšími nosními dutinami (*sinus paranasales*), z nich je největší dutina v horní čelisti (*sinus maxillaris*). Dalšími dutinami jsou *sinus frontalis*, *sinus ethmoidalis* a *sinus sphenoidalis* [1; 3].

Hltan (*pharynx*) je trubicovitý útvar, který je zavěšen na spodině lebeční a v úrovni prstencové chrupavky hrtanu přechází do jícnu. Je společným oddílem trávicího a dýchacího systému, prochází ním jídlo z dutiny ústní do jícnu a zároveň převádí nosem vdechnutý vzduch do hrtanu. Měkké patro společně s čípkem tvoří hranici mezi nosohltanem a ústní částí hltanu. Svaly měkkého patra se uplatňují při polykání a svým pohybem oddělují dutinu ústní od dutiny nosní [3; 4].

### 2.1.2 Dolní cesty dýchací

Hrtan (larynx) je nepárová dutá trubice umístěná na přední straně krku před hltanem. Plní respirační funkci a současně slouží i k tvorbě hlasu. Její horní úsek, hrtanová předsíň, navazuje na dolní část hltanu. Kaudální úsek plynule přechází do průdušnice. Podklad laryngu tvoří párové chrupavky (cartilagineae arytaenoideae, corniculatae, cuneiformes, triticeae) a chrupavky nepárové (cartilago thyroidea, cricoidea, epiglottis). Tyto hrtanové chrupavky navzájem artikulují a jejich pohyb v jednotlivých skloubeních zajišťuje příčně pruhované hrtanové svalstvo, mezi které patří *m. cricothyroideus*, *m. cricoarytenoideus lateralis* a *posterior*, *m. thyroarytenoideus (m. vocalis)*, *m. thyroepiglotticus*, *m. arytenoideus transversus* a *obliquus* a hrtan uzavírající *m. aryepiglotticus*. Chrupavky jsou spojeny klouby a vazy. Samostatné vazivové útvary jsou *membrana thyrohyoidea*, *lig. cricothyroideum*, *conus elasticus* a *lig. vocale* [3; 1].

Průdušnice (trachea) je trubice navazující na prstencovou chrupavku laryngu a končící rozdělením na pravou a levou průdušku. Její stěna je tvořena chrupavkami, které mají tvar podkovy a jsou navzájem spojované vazivem. Tvoří tak výztuhu, díky které je udržena průchodnost dýchacích cest. V zadní části stěny chrupavka chybí a je nahrazena vazivovou membránou, která obsahuje zejména hladkou svalovinu. Průdušnice svým průběhem kopíruje zakřivení krční a hrudní páteře. Krční úsek sahá až k hornímu okraji hrudní kosti, kde navazuje úsek hrudní, který probíhá horním mezihrudím a ve kterém je za tracheou uložen jícen [3; 1].

Průdušky (bronchi), poslední část dolních dýchacích cest, jsou krátké trubice vstupující do plic, kde se dále větví do bronchiálního plicního stromu. Pravá hlavní průduška (bronchus dexter) je kratší, širší a má strmější průběh než

hlavní levá průduška (bronchus sinister), a proto se do ní častěji dostávají vdechnutá tělesa [3; 1].

### 2.1.3 Plíce

Plíce (pulmones) jsou párovým orgánem uloženým v hrudní dutině. Jejich pružný a elastický skelet, tvořený velkým množstvím vazivové tkáně, je nosnou strukturou krevních a mízních cév a neomezuje dýchací pohyby. Plíce mají tvar komolého kužele, dosahují výšky 25-30 cm a průměrná váha obou plic je asi 700 g. Vrchol plic je zakulacený a přesahuje nad klíční kost. Báze plic je mírně prohloubená, tedy konkávně vydutá, a naléhá na brániční klenbu. Zevní plocha, která přiléhá na hrudní stěnu, je konvexní. Uprostřed vnitřní, mediastinální, plochy se nachází plicní branka (hilus). V plicním hilu leží a do plic vstupují průdušky a jejich cévy, plicní tepna a žíly a nachází se zde mízní uzliny [1; 3].

Plíce jsou složeny z plicních laloků, ty se dále dělí na plicní segmenty, základní stavební i funkční jednotky plic. Segment je ventilován jedním bronchem a vyživován jednou větví plicní tepny. Laloky se vzájemně dotýkají interlobárními plochami. Pravou plíci tvoří tři laloky (lobus superior, medius a inferior), levou dva (lobus superior a inferior) [1; 3].

Uvnitř plic se postupně větví bronchiální strom. Dýchací oddíly plic dále pokračují jako nejmenší průdušky tzv. průdušinky (bronchioli) rozdělující se na dva respirační bronchioly. Ty se větví na alveolární chodbičky, které se mírně rozšiřují a na rozšířené konce navazují alveolární váčky, na jejichž stěnu navazují plicní sklípky (alveoli pulmonis). Alveoly patřící k jednomu respiračnímu bronchu tvoří plicní acinus, základní anatomickou jednotku plic [1; 3].

Bronchiální tepny zásobující stěnu bronchů, mízní uzliny, vazivo plic a poplicnice. Zajišťují první krevní oběh plic tzv. oběh nutritivní, který je součástí systémového oběhu. Tyto tepny jsou přímými větvemi hrudní aorty a nesou okysličenou krev [1; 3; 2].

Druhým krevním oběhem v plicích je oběh funkční, který umožňuje výměnu plynů mezi krví a vzduchem. Je obstaráván větvemi plicního kmene, pravou a levou plicní tepnou, které přivádí krev do pravé a levé plíce. Plicním kmenem neboli plicnicí protéká z pravé komory srdeční smíšená žilní krev. Čtyři plicní žíly, dvě pravé a dvě levé, vystupují v plicních hilech a odvádějí okysličenou krev do levé srdeční předsíně [1; 3; 2].

## **2.2 Fyziologie dýchání**

Dýchání je trvalý děj začínající v době prvního vdechu novorozence a končící smrtí jedince. Organismus, pro své malé zásoby, potřebuje přívod kyslíku nepřetržitě a bez následků jej nelze přerušit na dobu trvající déle než pár minut. Zásoby kyslíku v těle jedince tvoří asi dva litry po hlubokém nádechu (inspirium) a jeden litr po klidném výdechu (expirium), což při klidové spotřebě kyslíku, 250 ml za jednu minutu, vytváří rezervu dechu na 4 až 7 minut [2].

### **2.2.1 Plicní ventilace**

Ventilace plic je děj, při kterém je zajišťována výměna vzduchu mezi zevním prostředím a alveoly. Dochází k ní díky změnám v objemu hrudníku a plic během dechového cyklu [2].

Mezi hrudní stěnou a plícemi existuje vztah, který zajišťuje, že změna objemu hrudníku je doprovázena změnou objemu plic. Děje se tak díky silné přilnavosti membrány hrudníku (pohrudnicí) a membrány plic (poplicnicí),



kteřá je důsledkem přitažlivých sil mezi molekulami pleurální tekutiny. Tato tekutina vyplňuje tenkou vrstvou intrapleurální prostor a způsobuje klouzání obou membrán přes sebe [2].

Ventilace se uskutečňuje díky rozdílu mezi tlakem atmosférickým (dále jen  $p_{\text{atm}}$ ) a tlakem intrapulmonálním (dále jen  $p_{\text{alv}}$ ). Po ukončení výdechu, před začátkem vdechu v tzv. klidové poloze, má tlak vzduchu v dýchacích cestách a plicích nulovou hodnotu, je tedy roven  $p_{\text{atm}}$ . Při inspiriu se vytváří tlakový rozdíl mezi atmosférou a plicemi, protože dochází ke zvětšení objemu plic, a hodnota  $p_{\text{alv}}$  klesá pod  $p_{\text{atm}}$ . Vzduch v tomto případě proudí směrem dovnitř k plicím. Opačný systém funguje během expiria, kdy se objem plic naopak zmenší,  $p_{\text{alv}}$  stoupá nad hranici  $p_{\text{atm}}$  a dochází tak k proudění vzduchu z plic do atmosféry. Zvětšování a zmenšování objemu plic se děje díky pohybům bránice a hrudního koše. Tato skutečnost je podmínkou pro vytvoření výše zmíněných tlaků [2; 5].

$P_{\text{alv}}$  neboli intraalveolární tlak se nachází uvnitř plic v alveolech. Jeho hodnota se určuje z hodnot tlaku ústního, nosního nebo tracheálního [2].

Intrapleurální (nitrohruďní) tlak (dále jen  $p_{\text{ip}}$ ) je tlakem nacházejícím se mezi listy pleury, v tzv. intrapleurálním prostoru. Jeho hodnota se stanoví nepřímo na základě měření ezofageálního tlaku zasunutím katetru do střední části jícnu [2].

Transpulmonální tlak (dále jen  $p_{\text{tp}}$ ) působí na stěnu alveolu a je rozdílem tlaků uvnitř a vně dutého orgánu. Jeho hodnota se vypočítá jako rozdíl mezi intrapulmonálním a intrapleurálním tlakem, platí tedy vzoreček  $p_{\text{tp}} = p_{\text{alv}} - p_{\text{ip}}$ . Fyziologicky je  $p_{\text{ip}}$  vždy negativní, takže  $p_{\text{tp}}$  vychází v pozitivních hodnotách a jeho zvýšení má za následek zvětšení objemu plic [2].

### 2.2.2 Dechový cyklus a jeho mechanika

Inspirium je aktivní děj dýchacího cyklu vyžadující energii, protože ke kontrakci bránice a zevních mezižeberních svalů dochází aktivitou motoneuronů. Je řízeno jak dostředivou, tak odstředivou částí reflexního řídicího oblouku. Vlákná bloudivých nervů, vlákná bráničních nervů, vlákná míšních nervů inervujících dýchací svaly, míšní dráhy a autonomní vlákná inervující hladkou svalovinu bronchů tvoří skupinu, která jde do inspiračního centra a tvoří tak dostředivou část řídicího oblouku. Toto centrum také ovlivňuje mozková kůra, díky které lze dýchání ovlivnit vůlí. Důležitý je i vliv autonomních chemorecepčních okruhů, dráždění centra klesajícím pH protékající krve a získávání informací z chemoreceptorů velkých cév [3; 2].

Při aktivaci inspiračního centra dojde k jeho podráždění, vyslání impulzů vedených míšními dráhami a nervy ke svalům. Poté nastává svalová kontrakce a nadechnutí [3].

Expirační centrum zahájí svou aktivitu po útlumu a zastavení nádechového děje. Výdech je uskutečňován z velké části pasivně, a to díky pružnosti plicní tkáně a pružnosti a hmotnosti hrudní stěny. Usilovný výdech (např. kašel) je ale dějem aktivním [3; 2].

Inspirace je uskutečňována:

1. stahem bránice;
2. zvětšením hrudníku díky stažení musculi (dále jen mm.) intercostales externi a mm. scaleni;
3. ostatními dechovými svaly, jejichž funkcí je rovněž zdvih žeber, tedy zvednutí a rozšíření hrudního koše [5].

Při expiraci je uplatňováno:

1. pasivní zmenšení hrudníku a plic;
2. břišní svalstvo, kterým je bránice vytlačena nahoru;
3. kontrakce mm. intercostales interni [5].

### 2.2.3 Regulace dýchání

Pojem regulace dýchání zahrnuje mechanismy, které jsou zodpovědné za automatickou mimovolní plicní ventilaci. Dýchání je tedy proces automatický, mimovolně probíhající, trvalý, pravidelný a rytmický. Slouží jak k příjmu kyslíku z atmosféry, tak k výdeji oxidu uhličitého do atmosféry [2].

Respirační centrum, které se nachází v prodloužené míše, je řídicím orgánem dýchání a nese zodpovědnost za normální průběh respirace. Má oddíl vdechu a výdechu, protože obsahuje respirační neurony dvojího typu. První z nich, inspirační neurony, vysílají nervové vzruchy při vdechu a druhé, expirační, vysílají vzruchy při výdechu. Inspirační neurony jsou jedinými aktivními neurony při klidném dýchání, proto je inspirium považováno za aktivní děj. Existuje několik skupin respiračních neuronů, které se od sebe liší frekvencí vysílajícího vzruchu. Axony inspiračních a expiračních neuronů procházejí zkříženě a tvoří část retikulospinální dráhy, kterou se dostávají k motoneuronům dýchacích svalů. Ty jsou umístěny v předních rozích míšních [3; 2].

Respirační neurony se nacházejí také v pontu, kde získávají informace z periferních receptorů i z vyšších nervových center. Aktivita těchto pontinních inspiračních a expiračních neuronů není nutná pro spontánní vznik dechového rytmu. Ovlivňuje ale respirační centra v prodloužené míše, působí na délku

trvání vdechu a výdechu, zajišťuje jejich plynulé střídání a mění frekvenci dýchání [2].

Respirační centrum v prodloužené míše je společně s respirační oblastí v pontu pod vlivem chemických a nechemických signálů. Tento vliv působí na aktivitu dechových center tak, aby alveolární ventilace měla odpovídající velikost pro potřeby organismu na přísun kyslíku a výdej oxidu uhličitého [2].

### **2.3 Patofyziologie dýchání**

Patofyziologické změny mohou postihnout respiraci takovým způsobem, že poškodí dostatečný příjem kyslíku i výdej oxidu uhličitého. Mezi patologické stavy patří porucha regulace dýchání, transportu kyslíku a obstrukční a restriktivní onemocnění plic. Dochází k porušení ventilace, difuze či perfuze. Plicní perfuze může být porušena z důvodu restriktivního či obstrukčního plicního onemocnění. V případě jejího snížení je krví přenášeno menší množství plynů [6].

Při poruchách dýchání dochází k hypoxemii (omezení přenosu kyslíku z vnějšího prostředí), hyperkapnií či hypokapnií (zvýšení či snížení obsahu oxidu uhličitého). Tyto stavy dále závisí na neporušené funkci krve přenášet kyslík a na správné činnosti krevního oběhu [6].

Obstrukční plicní poruchy nastávají v případě zvýšení odporu (rezistence) dýchacích cest, který je kladený proti proudění vzduchu. Nárůst dechového odporu je určován zúžením průsvitu dýchacích cest, který vzniká při zvýšené sekreci hlenu, edému sliznice a kontrakci svaloviny bronchů. Tyto patologické překážky většinou zapříčiňují vznik astmatu nebo chronické bronchitidy. Rezistence dýchacích cest může být zvýšena i tzv. extratorakálně při ochrnutí

hlasových vazů, edému hlasivek či kompresi trachey zvenčí (např. nádorem). Extratorakální změny znemožňují převážně inspiraci, ostatní pak expiraci [6].

Následkem obstrukčních plicních onemocnění, tedy zvýšeného dechového odporu, dochází k omezení ventilace alveolů, tzv. hypoventilaci, a ke zvýšení celkové dechové práce, která způsobuje pocit nedostatku vzduchu neboli dyspnoe. Porucha ventilace způsobí hypoxii alveolů, což vede k vazokonstrikci plicních cév, k plicní hypertenzi a ta k nedostatečnosti pravého srdce (cor pulmonale) [6].

U restričních plicních poruch dochází ke zmenšení difuzní plochy z důvodu ztráty plicní tkáně. Je tak omezena výměna plynů. Ztráta plochy pro výměnu plynů nastává při anatomické nebo funkční poruše. Po odstranění či vytlačení plicní tkáně (např. karcinomem) dojde ke ztrátě anatomické. V případě pronikání plazmatické tekutiny do alveolů (např. při plicním edému) nebo v době zánětu (např. při pneumonii) je plocha postižena ztrátou funkční. Další příčinou vzniku restričních onemocnění může být atelektáza, fibróza, omezený pohyb hrudníku nebo např. pleurální srůsty [6].

Mezi následky restričních poruch patří snížení vitální kapacity plic, funkční reziduální kapacity a difuzní kapacity. Snížením difuzní plochy nastává porucha difuze a ta vede k hypoxemii. Ztráta parenchymu snižuje elasticitu, kvůli níž je potřeba větší energie pro dýchání, a důsledkem je, stejně jako u obstrukčních onemocnění, dyspnoe. Omezením krevního řečiště dochází ke zvýšení cévního odporu, nastává plicní hypertenze a selhávání pravého srdce (cor pulmonale) [6].

## 2.4 Plicní objemy a kapacity

Plicní objemy a kapacity se měří použitím screeningového testu mechaniky dýchání, tzv. spirometrií, která je základním funkčním vyšetřením plic. Díky spirometrii lze změřit, kolik vzduchu je jedinec schopen nadechnout do plic a jak je schopen tento vzduch z plic vydechnout, hodnotí tedy objemy vdechovaného a vydechovaného vzduchu [7; 2].

Spirometrický záznam stanoví hodnotu dvou ventilačních parametrů. Statické ventilační parametry, získané při uvolněném klidném dýchání, zahrnují dechový objem (dále jen  $V_T$ ), inspirační rezervní objem (dále jen IRV), expirační rezervní objem (dále jen ERV), reziduální objem (dále jen RV), inspirační kapacitu (dále jen IC), funkční reziduální kapacitu (dále jen FRC), vitální kapacitu plic (dále jen VC), inspirační vitální kapacitu (dále jen VC IN), a celkovou kapacitu plic (dále jen TLC). Druhé ventilační parametry, dynamické, využívají usilovné manévry, kdy po několika klidných dýchacích cyklech dojde k maximálnímu nádechu, po kterém následuje usilovný výdech s délkou trvání alespoň 6 sekund. Jejich stanovení slouží k posouzení funkční zdatnosti dýchacího systému. Mezi tyto parametry patří například usilovná vitální kapacita (dále jen FVC), usilovně vydechnutý objem za první sekundu (FEV1) a poměr mezi těmito hodnotami (tzv. Tiffeneauv index, dále jen FEV1/FVC) [7; 2].

$V_T$  je objem vzduchu vdechnutý při normální inspiraci. Jeho klidová hodnota je asi 0,5 l [5; 2].

IRV vzniká při maximálním úsilí vdechnout vzduch nad hodnotu klidové inspirace. Činí až 3 l [5; 2].

ERV nastává po vydechnutí vzduchu maximálním možným úsilím ihned po klidném výdechu. Má hodnotu až 1,7 l [5; 2].

RV je objem, který zůstává v plicích i po maximálním výdechu. Jeho hodnota je 1,3 l a nelze stanovit spirometrií [5; 2].

IC zahrnuje  $V_T$  a IRV. Jedná se o objem vzduchu, který je vdechnutý maximálním inspirem po klidném výdechu a má hodnotu asi 3,5 l [5; 2].

FRC zahrnuje ERV + RV. Určuje hodnotu objemu vzduchu, který zůstane v plicích po klidném výdechu. Činí asi 2 l [5; 2].

VC je definována jako maximální dechový objem, tzn. objem maximálního výdechu po maximálním vdechu. Lze ji získat součtem  $V_T$ , IRV a ERV. Její hodnota je asi 4,5-5 l. A VC IN je maximální objem, který lze nadechnout po maximálním výdechu [5; 2].

TLC zahrnuje všechny objemy, tzn. součet VC a RV. Její hodnota činí 6-7 l [5; 2].

FVC je maximální objem vzduchu, který lze prudce vydechnout po maximálním nádechu [5].

FEV1 je charakterizován jako objem vzduchu, který je vydechnutý po maximálním nádechu největším možným úsilím za první sekundu [5].

Vedle výše zmíněných plicních objemů a kapacit lze ze spirometrického záznamu stanovit několik dalších hodnot jako např. dechovou frekvenci, která určuje počet vdechů a výdechů za minutu a v klidu činí asi 12-16 dechů za minutu. Dále minutovou ventilaci, což je množství vzduchu vydechnutého nebo vdechnutého při klidném dýchání za minutu a která je součinem

dechového objemu a dechové frekvence. Spirometrie také určí množství vzduchu, které je vdechnuto nebo vydechnuto za minutu při maximálním možném úsilí, tzv. maximální plicní ventilaci (dále jen  $V_{\max}$ ), a dechovou rezervu, kterou se stanoví, kolikrát může jedinec zvýšit v případě potřeby plicní ventilaci [2].

## 2.5 Chronická obstrukční plicní nemoc

CHOPN je fenomén, který postihuje miliony nemocných na světě a je nejčastější příčinou návštěv plicních lékařů. Jak již vyplývá z názvu, CHOPN patří mezi chronická zánětlivá obstrukční plicní onemocnění, která snižují kvalitu života nemocných. Globální iniciativa pro CHOPN, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (dále jen GOLD), definuje ve své nejnovější dokumentaci z roku 2019 toto onemocnění jako preventabilní, léčitelné a charakteristické trvalými respiračními symptomy. Dochází při něm k omezení průtoku vzduchu dýchacími cestami z důvodu dýchacích a alveolárních abnormalit, které jsou zpravidla způsobené významnou expozicí škodlivých částic nebo škodlivým plynem [8; 9; 10; 11]. Dle České pneumologické a ftizeologické společnosti představuje CHOPN *„...léčitelný a preventabilní klinicky heterogenní syndrom s dominujícími plicními projevy a různě vyjádřenými komorbiditami“* [9, str. 13] a Český občanský spolek proti plicním nemocem uvádí definici: *„CHOPN je chronický zánět průdušek s jejich zúžením a je spojený s přestavbou plicní tkáně, přičemž různorodé celkové projevy lze ovlivnit prevencí a léčbou.“* [12]

### 2.5.1 Epidemiologie

CHOPN je jednou z hlavních příčin mortality, morbidity a snížené kvality života a zaujímá druhé místo mezi nejrozšířenějšími neinfekčními nemocemi na světě. Její incidence roste z důvodu stárnutí světové populace a zvyšující se



inhalační zátěže. V České republice je přítomnost tohoto onemocnění u 8 % dospělých, celosvětová prevalence činí 10 % u osob starších 40 let. Nejvyšší incidence se vyskytuje u rizikové skupiny populace, tzn. u kuřáků a seniorů. V České republice se ročně hospitalizuje zhruba 16 000 jedinců s CHOPN a z této sumy umírá asi 2 500 nemocných. Celková světová úmrtnost roste, v roce 1990 byla CHOPN šestou nejčastější příčinou smrti, dnes tato nemoc obsadila čtvrtou příčku v úmrtnosti v bohatých vyspělých zemích a druhé místo zaujímá v úmrtnosti na plicní nemoci v rámci České republiky [9; 10].

### **2.5.2 Etiologie a patogeneze**

CHOPN je spojena s řadou rizikových faktorů a její etiologie je multifaktoriální [10].

První místo mezi rizikovými vlivy zaujímá kouření cigaret. Aktivní kouření zodpovídá za vznik tohoto onemocnění asi ze 70 až 80 % a je tak nejčastější příčinou vzniku. CHOPN se u kuřáků, v porovnání s jedinci nekuřáky, projevuje těžšími symptomy, rychlejším poklesem plicních funkcí a větším procentem úmrtnosti. Dalším rizikovým faktorem je pasivní kouření, kouření marihuany či doutníků a vodních dýmek, znečištěné ovzduší, dlouhodobá inhalace průmyslových exhalací a zplodin z dopravy, práce v zemědělství, časté infekce v dětství, nízká porodní hmotnost nebo např. nízký příjem vitaminů s antioxidantními účinky (A, C, E). V dospělém věku je vznik a vývoj onemocnění výrazně urychlován u jedinců HIV pozitivních či u osob trpících tuberkulózou. Riziko vzniku CHOPN je spojeno i s výskytem vlhkosti a plísní v domácnostech [9; 13].

Působení výše zmíněných rizikových faktorů však nemusí být u všech jedinců podmínkou vzniku CHOPN. Rozhodující je zde vzájemné působení genetických faktorů s vlivy prostředí. Existuje mnoho genů, které mají

souvislost se vznikem a rozvojem CHOPN a které určují predispozici ke konkrétnímu fenotypu tohoto onemocnění. Svůj podíl nese i častý výskyt v rodině [9].

Hlavní patologický jev v rozvoji CHOPN je neutrofilní zánět, jehož intenzita se během onemocnění mění. Výsledkem zánětu je komplexní remodelační proces v dýchacích cestách a plicích. Patologické změny postihují proximální dýchací cesty, periferní průdušky, plicní parenchym a plicní cévy. V centrálních dýchacích cestách se onemocnění projevuje hypertrofií žlázek, sníženým počtem řasinek, degenerací bronchiální chrupavky, hypersekrecí hlenu a jsou přítomny zánětlivé změny. Klinickým projevem je zde kašel. Periferní dýchací cesty jsou zasaženy hypertrofií hladkého svalstva, zúžením cest a zánětlivými změnami. Důsledkem těchto patologických změn dochází ke zvýšení odporu expiračního průtoku a nastává dušnost. Patologie plicního parenchymu společně s destrukcí stěn a kapilár alveolů způsobí ztrátu elastického napětí a zvýšení dušnosti [10].

### **2.5.3 Klinický obraz**

Klinické příznaky CHOPN se vyvíjí velmi pomalu a progredují až několik let. Jedinci často respirační obtíže odůvodňují stárnutím či dlouhodobým kouřením, a proto je pouze malá část nemocných léčena a lékaři musí pacienty spíše vyhledávat. Subjektivní vliv klinických projevů na život nemocného lze ohodnotit pomocí testu ohodnocení CHOPN (COPD Assessment Test, dále jen CAT) a jejich prognóza dle BODE indexu, ve kterém vyšší hodnota znamená vyšší riziko úmrtí [9; 13].

Nejčastějším klinickým projevem CHOPN je dušnost, která je zároveň jedním z prvních a hlavních příznaků tohoto onemocnění. Je charakterizována jako pocit ztíženého a namáhavého dýchání, při kterém má jedinec potřebu

dýchat více, rychleji a povrchněji. Zpočátku se dušnost objevuje pouze při větší fyzické námaze (např. běh, chůze do schodů), kdy nemocný jedinec přizpůsobuje svoje chování obtížím, vyhýbá se situacím, které mu způsobují dušnost, a omezuje tak fyzickou aktivitu. Postupně, během progresu onemocnění, dušnost vzniká již při běžných denních aktivitách (oblékání, nakupování) a v pozdějších stádiích i v klidu bez jakékoli zátěže. Vnímání rozsahu dušnosti je individuální a bývá podmíněno i emocionálními a psychologickými vlivy. Dušnost se podle modifikované škály Medical Research Council (dále jen mMRC) rozděluje do pěti stupňů podle fyzické aktivity, při které se symptomy dušnosti objevují. Jednoduchým a nejužívanějším testem je tzv. Borgovo skóre dušnosti, které slovně popisuje různé stupně dušnosti od žádné k nejtěžší [9; 14; 15].

Dalším častým symptomem při onemocněních dýchacích cest je kašel, obranný dýchací reflex. Kašel se objevuje po probuzení a málokdy ruší spánek nemocného. V pozdějších stádiích je přítomen i během dne. Produktivním kašlem trpí nemocní, kteří mají diagnostikovaný bronchitický fenotyp CHOPN nebo fenotyp s bronchiektaziemi. Naopak pacienti, jejichž stav je bez přítomnosti chronického vykašlávání (expektorace), se vyznačují fenotypem emfyzematickým [9; 13; 14].

Bronchiektazie, každodenní vykašlávání hnisavého sputa, se vyskytují u pacientů s CHOPN relativně často. Mohou být doprovázeny přítomností krve ve sputu nebo opakovanými infekcemi dolních dýchacích cest a plic [9].

U CHOPN bývají dále přítomny expirační pískoty a vrzoty, sípání, pocity stažení na hrudníku, únava a snížená fyzická kondice či tolerance námahy. Výkonnost, celkovou tělesnou zdatnost pacienta a míru tolerance fyzické zátěže lze vyjádřit pomocí vzdálenosti ušlé při šestiminutovém testu chůzí (Six-Minute

Walk Test, dále jen 6MWT). Tento test probíhá na chodbě dlouhé 30 m, kde pacient chodí po dobu šesti minut svoji nejrychlejší možnou chůzí mezi dvěma kužely, které obchází. Ušlá vzdálenost je porovnávána s hodnotou normy, která je pro ženy více než 500 m a pro muže více než 600 m. Přesnější hodnotu je možné vypočítat individuálně u každého pacienta dle vzorce: Six-Minute Walk Distance (dále jen 6MWD) =  $800 - (5,4 \times \text{věk})$  [9; 14; 16].

V případě, že u pacienta dojde v průběhu onemocnění ke značnému poklesu tělesné hmotnosti, jedná se o fenotyp tzv. plicní kachexie. Podvýživa (malnutrice) je multifaktoriálně podmíněná situace, při které dochází ke svalovému úbytku. Je způsobena tkáňovou hypoxií, fyzickou inaktivitou, zvýšeným bazálním metabolismem, perzistujícím systémovým zánětem a vliv může mít i stáří organismu. Svalový úbytek má společně s náročnější aktivitou dýchacích svalů za následek zvýšený energetický výdej [9].

Posledním fenotypem CHOPN je tzv. překryvný typ s asthma bronchiale, který je charakterizovaný přítomností příznaků obou onemocnění [9].

Stabilní průběh onemocnění může být přerušen atakami akutního zhoršování, které jsou charakterizovány vyšším výskytem dechových obtíží. Nastává změna dušnosti, kašel se objevuje častěji a jsou přítomny větší expektorace. Dále může pacient využívat pomocné dýchací svaly, paradoxně zapojovat při dýchání hrudní stěnu nebo může dojít např. ke vzniku cyanózy a otoků, sníženému vědomí či k omezení čilosti. V případě trvání ataky déle jak tři dny a nutnosti léčby pomocí antibiotik nebo kortikosteroidů se zhoršování stavu nazývá akutní exacerbace. Příčinou jsou respirační infekce, častěji virové, nebo znečištěné ovzduší [9; 10].

U pacientů s CHOPN se dále objevují změny mechaniky dýchání, které jsou spojené s nesprávnou funkcí dýchacích svalů a které jsou přítomny v případě,

že se u nemocného vyskytuje plicní hyperinflace. Dysfunkce respiračních svalů je způsobena atrofií svalových vláken, sníženým počtem kapilár a snížením kapacity oxidativních enzymů, což se projevuje svalovým oslabením a svalovou únavou. Pacienti mají některé z dýchacích svalů zkrácené (mm. intercostales externi a interni, mm. scaleni, m. sternocleidomastoideus) a některé naopak oslabené (m. rectus abdominis, m. obliquus externus a internus abdominis). Při plicní hyperinflaci nastává změna ventilace, zvýšení dechové frekvence a pokles poměru výdechu a nádechu v dechovém cyklu. Dýchací svaly nepracují fyziologicky a jsou tak snadněji unavitelné a může dojít až k respiračnímu selhání. Inspirium je uskutečněno dříve než vyrovnání tlaku vzduchu v dýchacích cestách s tlakem atmosférickým. Nádechové svaly tak musí překonat expirační proud. Léčba hyperinflace se zaměří na zlepšení průtoku vzduchu a na aktivaci výdechu, čímž se sníží dechová frekvence [10].

Komorbidity, choroby vyskytující se současně s CHOPN, zahrnují např. pneumonii, kachexii, úbytek kosterní svaloviny, ischemickou chorobu srdeční, kardiální selhávání, osteoporózu, diabetes mellitus či anemii. CHOPN představuje rizikový faktor pro vznik bronchogenního karcinomu [9; 13].

#### **2.5.4 Klasifikace**

Nemocného s CHOPN lze přiřadit k jedné ze čtyř diagnosticko-léčebných kategorií, které jsou označovány písmeny A, B, C a D. Tato klasifikace je stanovena dle spirometrického vyšetření (konkrétně dle FEV1), sledování symptomů pomocí škály CAT či dušnosti mMRC a podle počtu exacerbací během posledního roku [9; 17].

Do kategorie A a B jsou zařazováni nemocní s lehkou či střední bronchiální obstrukcí, nízkým počtem exacerbací a hodnotou FEV1 větší než 50 % [9].

Kategorie C a D je určena osobám, kteří trpí těžkou či velmi těžkou bronchiální obstrukcí, mají četné exacerbace a hodnotu FEV1 menší než 50 % [9].

Dle přítomných symptomů jsou kategorie A a C charakterizovány minimálními subjektivními příznaky, hodnotou CAT menší jak 10 a stupněm mMRC 0. Naopak kategorie B a D mají symptomatologii výraznější, hodnotu CAT větší jak 10 a stupeň mMRC 1 až 4 [9].

Ke každé kategorii onemocnění by měl být přiřazen stupeň bronchiální obstrukce, který má hodnoty od 1 do 4. V praxi to znamená, že například nemocný s mírnou bronchiální obstrukcí, ale výraznými symptomy a častějšími exacerbacemi, má stanovenou diagnózu CHOPN 2/D [9].

### **2.5.5 Léčba**

Terapie CHOPN se stanovuje individuálně, protože se řídí dle kategorie (A, B, C, D) a fenotypu onemocnění. Pro optimální léčbu je také důležitý multidisciplinární přístup a ohled na přání a potřeby pacienta. Nezbytností je i motivace nemocného. Dále se přihlíží na přítomnost nebo nepřítomnost respirační nedostatečnosti. Cílem léčby CHOPN je redukce symptomů a akutních exacerbací, zpomalení progresu a zabránění vzniku komplikací, zvýšení celkové tělesné kondice, zlepšení kvality života a tím i jeho prodloužení [9; 10].

Dle České pneumologické a ftizeologické společnosti stojí v popředí léčebných doporučení eliminace rizikových faktorů, tzn. redukce či úplné zastavení všech rizikových inhalací, což příznivě ovlivňuje vývoj CHOPN. Pokračování ve škodlivé inhalační expozici naopak vývoj onemocnění urychluje. Nejdůležitější v rámci tohoto opatření je léčba nikotinové závislosti.

Abstinence kouření cigaret je úspěšná zejména s aktivní pomocí lékaře použitím sofistikovaných postupů (cílená edukace, nikotinová substituce, specifická farmakoterapie, boj proti pasivnímu kouření). Dalším opatřením je eliminace pracovních rizik nebo např. změna bydliště [9].

Paušální léčba, včetně léčby komorbidit, je druhým krokem léčby. Indikuje se všem symptomatickým nemocným dle daného fenotypu. U asymptomatických jedinců se volí pouze intervence proti inhalačním rizikům. Samotná léčba pak využívá farmakologických i nefarmakologických postupů. Farmakologická část terapie spočívá v aplikaci bronchodilatačních farmak, a to zejména inhalační formou. Tato léčba tvoří nedílnou součást komplexní terapie. Nefarmakologická paušální terapie se skládá z respirační fyzioterapie, pravidelné pohybové aktivity, edukace, ergoterapie s důrazem na nácvik běžných denních aktivit, nutriční a psychosociální péče. Do paušální léčby se dále řadí vakcinace (očkování proti chřipce, pneumokoku, černému kašli), která je v České republice dosud málo využívaná [9].

Další léčebné doporučení, tzv. fenotypicky cílená terapie, se soustředí na specifická opatření, která se zaměřují proti konkrétnímu fenotypu CHOPN. Patří sem např. kombinace inhalačních bronchodilatancií a inhalačních kortikosteroidů, léčba roflumilastem či podávání antibiotik [9].

Pro případ respiračního selhávání a pro další progresi onemocnění do tzv. terminální (konečné) fáze CHOPN existuje specifická péče. Kyslíková terapie se indikuje jako dlouhodobá domácí léčba, jako dočasná léčba při tréninku fyzické aktivity nebo jako substituční léčba během cestování v letadle. Další možností je využití neinvazivní ventilační podpory u onemocnění kategorie 4/D, tedy pacientům s chronickým hyperkapnickým respiračním selháváním. K transplantaci plic jsou indikováni pacienti, jejichž BODE skóre

má vysokou hodnotu (7-10). Touto hodnotou lze identifikovat i nemocné s terminální fází CHOPN. V případě, že nemocný dospěje do konečné fáze onemocnění, je důležité včas rozhodnout o limitech další péče, mezi které patří např. neresuscitovat nebo neintubovat, nerozšiřovat medikaci a zastavit současně podávanou péči či stanovit neinvazivní ventilaci jako maximální strop ventilační podpory [9].

## 2.6 Respirační fyzioterapie

*„Respirační fyzioterapie představuje souhrn metod a technik aktivně modifikovaného dýchání.“* [14, str. 8] Je součástí celkové léčby a společně s pohybovou léčbou základem rehabilitace pro osoby trpící dechovými obtížemi. Základem respirační fyzioterapie (dále jen RFT) je správný dechový vzor charakterizovaný pravidelným střídáním nádechu nosem a výdechu ústy. Nádech nosem ovlivňuje množství a rychlost proudění vzduchu v dýchacích cestách a průchodnost nosu ovlivňuje účinnost RFT. Na konci nádechu nastupuje krátká nádechová pauza (tzv. preexpirium) a na konci výdechu před nádechem pauza výdechová (tzv. preinspirium). Prioritou dechové fyzioterapie je ovlivnění patologických změn v dýchacích cestách zmírněním dechových obtíží. Zlepšuje hygienu dýchacích cest, zvyšuje jejich průchodnost, snižuje obstrukci, aktivuje dechové svaly a v neposlední řadě udržuje pocit zdraví a rozvíjí sebekontrolu s pozorností [14; 18; 19; 20].

RFT je složena z několika postupů a technik. Ty vyžadují spolupráci edukovaného pacienta, který je aktivně zapojen do léčebného procesu. Jednotlivé terapie lze aplikovat u pacientů všech věkových kategorií, u spolupracujících i nespolečně pracujících nemocných. Provádí se ve formě individuální či skupinové [14].



Základní diagnosticko-terapeutické postupy RFT zahrnují korekční terapii posturálního systému, reedukaci motorických vzorů dýchání a relaxační techniky. Tyto metody jsou důležité pro následující terapii, doporučení a cvičební postupy zaměřující se individuálně na symptomy onemocnění. Další využívanou metodou je terapie respiračních symptomů, techniky pro inhalaci a hygienu dýchacích cest, trénink s dechovými pomůckami a trenažéry, dechová gymnastika, kondiční dechová cvičení a kompenzační pohybové aktivity [14; 18].

### **2.6.1 Korekční fyzioterapie posturálního systému**

Korekční metody zahrnují korekci a ovlivnění pohybové osy dýchání, kterou tvoří pánev-páteř-hlava. Terapie se tedy zaměřuje na postavení pánve, bederní páteře, hrudníku, hrudní a krční páteře a na postavení hlavy. Úprava držení těla je u osob s respiračními obtížemi zásadní a měla by být obsažena v každé cvičební jednotce. Celá terapie je provázena uvolněným dýcháním a chybou je zadržování dechu. Korekční fyzioterapie dále obsahuje část terapie, která se zaměřuje na úpravu svalových dysbalancí a problémy v kloubním systému, zahrnuje mobilizační techniky, techniky měkkých tkání a stimulaci vazivových struktur těla. Měkké a mobilizační techniky se využívají pro obnovení joint play v kloubech, pro zlepšení posunlivosti kůže a fascií a pro uvolnění svalů [14; 10; 18].

### **2.6.2 Korekční reedukace motorických vzorů dýchání**

Korekční reedukace motorických vzorů dýchání zahrnuje soubor terapií modifikovaného dýchání. Tyto specifické postupy plní přímý léčebný význam v dýchacích cestách. Redukují svalovou aktivitu inspiračních svalů a podporují aktivní část expira včasnou a přesnou aktivací svalů v oblasti trupu a zad [14].

Úlevové polohy, při kterých respirační svaly vykonávají co nejmenší aktivitu, slouží ke snížení dechových obtíží, k usnadnění dýchání a ovlivnění držení těla. Napomáhají odstranit únavu, zvýšit pocit jistoty, kontroly nad dechem a nastává tak celkové zklidnění jedince. Dochází k aktivaci pomocných dýchacích svalů (např. m. pectoralis major a minor, m. latissimus dorsi, m. serratus anterior). Existuje mnoho úlevových poloh, nejčastěji využívanou je např. sed na židli se zkříženými lokty opřenými na stole, stoj zády u zdi s hlavou i trupem v mírném předklonu a pažemi opřenými o stehna nebo s hlavou opřenou o zeď a volnými pažemi podél těla. Souvislost s úlevovými polohami má i polohování a vertikalizace pacienta. Ty se využívají u akutní kardiopulmonální dysfunkci pro správné nastavení polohy při provádění jednotlivých technik respirační fyzioterapie, dále pro lepší rozvíjení hrudníku, zlepšení transportu kyslíku a pro prevenci negativního vlivu hypomobility [10; 14].

Neurofyziologická facilitace dýchání je princip založený na exteroceptivní a proprioceptivní stimulaci pomocí reflexního ovlivnění dýchání. Využívá se Vojtova metoda reflexní lokomoce. Díky této terapii lze přivodit aktivitu respiračních svalů, ovlivnit hloubku a rychlost dechu a upravit poměr nádechu a výdechu [10].

Respirační handling spočívá v celodenní péči o novorozence, kojence a batolata. Jedná se o polohování, neurofyziologickou facilitační techniku dýchání, masáže hrudníku, aktivaci dechových pohybů a nácvik chování jedinců [10].

Péče o horní cesty dýchací zahrnuje techniky hygieny dýchacích cest, nácvik smrkání, kloktání, cvičení pro uvolnění svalů jazyka, mimických a žvýkacích svalů [10].

Drenážní techniky usnadňují a zlepšují expektoraci. Využívají se k posunu bronchiální sekrece z periferie směrem do centrálních dýchacích cest a odtud k jejímu následnému odstranění. Tím je zajištěna dobrá průchodnost dýchacích cest. Do drenážních technik patří terapie aktivní, kterou provádí pacient sám, a terapie pasivní, u které záleží buď na poloze těla, anebo je při ní potřeba přítomnost fyzioterapeuta [10; 14].

Autogenní drenáž je aktivní vědomě řízená technika využívající aktivní výdech přes otevřená ústa. Výdech je pomalý, prodloužený, ne usilovný a předchází mu pomalý plynulý nádech s krátkou ponádechovou pauzou. Celý cyklus autogenní drenáže se provádí několikrát za sebou, než dojde k posunu sekrece a její expektoraci [14; 10].

Další aktivní terapií je aktivní cyklus respiračních technik, do kterého patří kontrolované dýchání, zvyšování pružnosti hrudníku a technika silového výdechu. Kontrolované neboli klidové odpočinkové dýchání je soustředěné do oblasti břicha a dechová vlna postupuje během nádechu i výdechu kaudokraniálně, tzn. z břišní do hrudní oblasti. Uvolněný nádech je následován volným, pasivním výdechem a pacient se soustředí na pravidelný rytmus dechu. Využívá se v době dechových obtíží, pocitu slabosti dýchacích svalů, během náročnějších technik RFT nebo po dechovém cvičení v rámci odpočinku. Chybou je patologické zapojení ramenních pletenců, tedy jejich elevace a protrakce. Cvičení na zvýšení hrudní pružnosti pacient provádí pomocí hlubokého nádechu, který vědomě lokalizuje do místa s omezeným rozvíjením a po kterém následuje aktivní neprodloužený výdech. Tuto techniku lze provádět v jakékoli poloze a opakovat ji několikrát za sebou. Terapie pomocí silového výdechu, tzv. huffing či výdechové „štěknutí“, je rychlé až prudké, ale uvolněné vydechnutí otevřenými ústy. Následuje po nádechu s krátkou ponádechovou pauzou a jeho cílem je odstranění bronchiální sekrece. Huffing

se provádí maximálně dvakrát po sobě a následuje mu kontrolní dýchání [14; 10].

Polohová pasivní drenáž má přesně dané polohy, při kterých je posun sekrece ovlivňován působením gravitace. Polohové drenáže se využívají zejména ráno v době nahromadění sekrece po předchozí noci a večer pro zkvalitnění spánku. Lze je kombinovat s poklepy či vibracemi hrudního koše. Poklepy hrudního koše jsou rytmicky příjemné, nebolestivé pohyby prováděné fyzioterapeutovou rukou, která je semiflektovaná v metakarpofalangeálních a interfalangeálních kloubech. Vibrace se aplikují během výdechu a dají se kombinovat s jemným tlakem na hrudník [10].

V rámci dechových cvičení se provádí kontaktní dýchání, při kterých fyzioterapeut působí během expirace jemným tlakem na hrudník pacienta. Ten se tak dostává do výdechového postavení. Naopak inspirium se podpoří tzv. fenoménem couvajícího odporu, kdy fyzioterapeut v době nádechu ruce od hrudníku oddaluje. Dále lze pomocí kontaktního dýchání eliminovat horní hrudní typ dýchání. Fyzioterapeut v tomto případě klade odpor proti elevaci hrudníku [10].

Dechová gymnastika, jako další složka respiračních cvičení, využívá dechové pohyby pro zlepšení ventilace a pohyblivosti hrudníku, pro optimalizaci správné dechové vlny, relaxaci a zlepšení fyzické kondice. Využívá se dechová gymnastika statická, dynamická, mobilizační a kondiční. Statická gymnastika je prováděna v jakékoli poloze těla a bez pohybu ostatních částí těla. Klade se při ní důraz na aktivní expirium, na pohyby a hloubku dechu a tvoří základ dechové gymnastiky dynamické. Ta je charakterizována postupným přidáváním pohybů dalších částí těla. Mobilizační typ gymnastiky slouží ke zlepšení rozvíjení hrudníku a kondiční gymnastika je asi hodina uceleného

cvičení, které se nejčastěji provádí v rámci skupinové léčebné tělesné výchovy [10].

K aktivaci expiria se využívá tzv. dýchání přes sešpulené rty (pursed lip breathing). Při této technice se pacient nadechuje přes pootevřená ústa a při výdechu, který je prodloužený, má sešpulené rty [10].

Brániční dýchání (diaphragmatic breathing) je typ dýchání, který eliminuje horní hrudní typ dýchání. Nádech je lokalizován do oblasti břišní dutiny a dále se rozšiřuje hrudník směrem laterolaterálním a anteroposteriorním. Optimální aktivita bránice je základem úspěšné terapie [10].

Trénink dýchacích svalů (respiratory muscle training) nachází své uplatnění u pacientů, jejichž respirační svaly jsou oslabené. Při této aktivitě se individuálně určuje intenzita, délka a druh cvičení. Pacient dýchá proti odporu bez respiračních pomůcek nebo naopak s nimi. V případě, že aktivaci respiračních svalů a usnadnění expektorace provádí pomocí dechových pomůcek, nazývá se tato technika jako instrumentální. Nácvič techniky dýchání s pomůckou zajišťuje fyzioterapeut. Nejčastěji používanou pomůckou je threshold inspiratory muscle trainer, threshold positive expiratory pressure, flutter, acapella nebo např. theraPEP [10].

Pro léčbu respiračních poruch a k úpravě vadného držení těla se u pacientů využívají další léčebné metody a koncepty. Jednou z nich je nácvič inhalačních technik, kdy je pacient edukován ke správnému provedení inhalace. Dalším léčebným postupem je trénink svalů horních a dolních končetin, který vede ke zvýšení svalové síly a vytrvalosti. U pacientů dále probíhá pohybový trénink (kontinuální či intervalový), který zahrnuje kondiční cvičení, chůzi, rotoped, nordic walking, aj. Cílem je zvýšení adaptace na tělesnou zátěž. Mezi další metody patří např. Brügger koncept, propioceptivní nervosvalová facilitace,

senzomotorická stimulace či aktivace hlubokého stabilizačního systému páteře [10; 9].

### **2.6.3 Relaxační techniky**

CHOPN způsobuje celkové zvýšené napětí organismu, hypertonus svalů a přetížení kloubních struktur. Lze jej považovat za stresor, a proto se v rámci RFT využívá mentální i fyzická relaxace. Existuje mnoho relaxačních technik, samotné dýchání je jednou z nich. Cílem relaxačních prvků je svalové a kloubní uvolnění, celkové uvolnění, navození pocitu volného dýchání a psychické pohody [14].

Relaxaci lze zahájit masážním hlazením, které reflexně uvolňuje kůži, podkoží i sval a pozitivně působí na psychickou oblast nemocného. Následuje protažení kůže, podkožního vaziva a fascií, ke kterému lze v případě zvýšené citlivosti na manuální dotek využít soft míčky. K uvolnění unaveného a přetíženého svalstva, k jejich přípravě na pohybovou aktivitu a ke zmírnění bolestivých bodů ve svalech se využívá postizometrická relaxace (dále jen PIR) [14].

### 3 CÍL PRÁCE

Cílem bakalářské práce bude posouzení efektu komplexního šestitýdenního fyzioterapeutického procesu u pacientů s CHOPN. Budou zpracovány čtyři dílčí cíle. U prvních tří se po ukončení rehabilitační léčby předpokládá zvýšení hodnot, u posledního naopak snížení.

Zhodnocení účinnosti fyzioterapeutického programu na:

1. hodnoty spirometrického vyšetření;
2. rozvíjení hrudníku;
3. celkovou tělesnou zdatnost dle 6MWT;
4. subjektivní posouzení symptomů onemocnění pomocí CAT.

## 4 METODIKA

### 4.1 Celkový metodologický přístup

Všem spolupracujícím probandům byla diagnostikována CHOPN různého stupně a charakteru. Nemocní nevykazovali výrazné komorbidity, které by znemožnily provedení stanovených vyšetřovacích a terapeutických postupů.

Pacienti byli předem instruováni a informováni o všech krocích prováděných v rámci vyšetření a následné terapie. Získali také potřebné informace o průběhu onemocnění, symptomech, možnostech léčby, zpomalení progresu a o prevenci možných komplikací. Seznámeni byli i s důležitostí respirační fyzioterapie a významem pohybových aktivit při jejich onemocnění.

Všichni pacienti absolvovali týdenní inhalační léčbu, která předcházela vlastní šestitýdenní rehabilitační terapii. Ta byla indikována individuálně dle stádia onemocnění a klinických příznaků pacienta.

Pacienti byli hospitalizováni v prosinci roku 2018 a v lednu roku 2019 v Odborném léčebném ústavu Jevíčko na oddělení diferenciální diagnostiky pneumologie a na oddělení nespecifických plicních nemocí. Tento ústav, nestátní zdravotnické zařízení a příspěvková organizace Pardubického kraje, má dlouholetou tradici. Již během 1. světové války sloužil jako léčebna pro nemocné a raněné vojáky. V roce 1918 se začal ústav zabývat léčbou nemocných tuberkulózou a během několika let se spektrum poskytovaných zdravotních služeb rozšířilo o léčebnou rehabilitaci. Dnes je lékařská péče nabízena v oblasti pneumologie, léčebné rehabilitace a plicní a mimoplicní tuberkulózy. S mottem ústavu „Odbornost – Laskavost – Úcta“ jsem se během praxe ztotožnila i já [21].



## **4.2 Vyšetřovací postupy**

Všechna vyšetření byla provedena před zahájením fyzioterapeutického programu, ale také po jeho ukončení. Získané údaje lze tedy porovnat s časovým rozestupem a určit tak zlepšení stavu, či jeho setrvání. Konkrétní data vstupních a výstupních vyšetření jsou uvedena ve speciální části práce individuálně u každého probanda.

### **4.2.1 Anamnéza**

Anamnestické údaje byly odebrány v klidném prostředí přímým rozhovorem s pacientem. Některé informace byly získány výpisem z lékařské dokumentace. Jednalo se pouze o částečnou anamnézu, posuzovala se data v souvislosti s onemocněním CHOPN.

Osobní anamnéza (dále jen OA) se zabývala údaji o chorobách prodělaných a v současné době léčených. Onemocnění nejbližších rodinných příslušníků se zaznamenala v rámci rodinné anamnézy (dále jen RA), charakter zaměstnání a pracovního prostředí v rámci anamnézy pracovní (dále jen PA) a životní podmínky zahrnula anamnéza sociální (dále jen SA). V rámci nynějšího onemocnění byl uveden přesný typ CHOPN s konkrétním fenotypem a byly subjektivně popsány a zhodnoceny symptomy onemocnění. Alergologická anamnéza (dále jen AA) zaznamenala alergie a důležitou část anamnézy tvořil abusus zaměřený na nikotin [18].

### **4.2.2 Kineziologický rozbor**

Kineziologické vyšetření sloužilo k odhalení nežádoucích projevů dýchání a následků patofyziologického dýchání na pohybovou soustavu. Na jeho základě se stanovil postup terapie [18].

Vyšetření stoje aspekci probíhalo zezadu, zboku a zepředu. Zaměřilo se zejména na tvar a symetrii hrudního koše. Dále se hodnotilo postavení pánve, lopatek, ramen, klíčních kostí a hlavy. Aspekce byla zaměřena i na zakřivení páteře. Pacienti byli během tohoto statického vyšetření ve spodním prádle.

Aspekce přirozené chůze byla zaměřena zejména na šířku kroku, protože nemocní s CHOPN mají dle studie autora Annegarn et al. při chůzi horší stabilitu v mediolaterálním směru a tu kompenzují právě změnou šířky kroku. Dalším bodem sledování bylo tempo chůze, které bývá taktéž změněno, a to z důvodu přítomnosti symptomů onemocnění [16; 22; 23].

Palpační vyšetřovací techniky zahrnovaly vyšetření kožního tření pro zjištění povrchných hyperalgických zón, protažení kůže, podkoží a fascií pro zjištění výskytu patologické bariéry, vyšetření svalových spoušťových bodů a kloubní pohyblivosti [18].

V rámci vyšetření zkrácených svalů dle Jandy se hodnotily svaly v oblasti krku a horní části hrudníku. Jednalo se o musculus (dále jen m.) trapezius (horní část), m. levator scapulae, m. sternocleidomastoideus, m. pectoralis major (dolní sternální část, střední a horní sternální část, klavikulární část a m. pect. minor). Zkrácení konkrétních svalových skupin se hodnotilo čísly 0, 1 a 2. Nula znamená stav bez zkrácení, stupeň jedna značí zkrácení malé a stupeň dva zkrácení velké [24].

Vyšetření dechového stereotypu bylo provedeno aspekci vleže na zádech a zaměřilo se zejména na průběh a lokalizaci klidového spontánního dýchání. Byl hodnocen převládající typ dýchání, který bývá u většiny pacientů s respiračními obtížemi dominantní zejména v horním hrudním sektoru těla (tzv. kostální dýchání). Dále se vyšetření zaměřilo na souhyb žeber a hrudníku a na celkový průběh dechové vlny. Inspirium začíná fyziologicky

v abdominální části a postupuje směrem kraniálním, dochází při něm k laterálnímu rozvoji spodních žeber a končí až v podklíčkové oblasti. Opačný děj nastává při exspiriu [25].

Brániční test sloužil ke sledování aktivity bránice s aktivitou břišního lisu a pánevního dna. Pacienti zaujímali polohu vsedě, drželi napříměné držení páteře a hrudník ve výdechovém postavení. Jejich úkolem bylo vytvoření tlaku proti dorzolaterální palpaci pod dolními žebry a roztažení dolní části hrudníku. Za správné provedení je považován laterální pohyb žeber společně s vytlačěním břišní dutiny a dolní části hrudníku směrem laterálním a dorzálním. Patologická je nedostatečná aktivace svalů proti palpaci, kraniální souhyb žeber a nerozšíření hrudníku laterálním směrem [18].

#### **4.2.3 Spirometrie**

Spirometrické vyšetření bylo provedeno pomocí spirometru MasterScreen Pneumo (viz příloha 1) pod odborným vedením zdravotní sestry. Během měření pacienti zaujímali polohu vsedě a pro vyloučení úniku nadechovaného a vydechovaného vzduchu nosem byly použity nosní svorky. Vyšetřovaní byli nejméně pět minut před zahájením bez fyzické námahy. Samotný test započal vložení náustku a několika klidnými a pravidelnými nádechy a výdechy. Poté následoval maximální prodloužený nádech, maximální usilovný výdech a opět klidné dýchání. Výsledné hodnoty tohoto funkčního vyšetření plic stanovily ventilační parametry jedince.

#### **4.2.4 Rozvíjení hrudníku**

Vyšetření rozvíjení hrudníku se provádělo pomocí krejčovského metru ve vzpřímeném stoji s rukama spuštěnými podél těla. Měření se hodnotilo ve čtyřech úrovních, a to ve výši axil, v rovině mezosternální, v rovině xiphosternální a v poloviční vzdálenosti mezi processus xiphoideus

a umbilicus. Výsledné hodnoty byly získány rozdílem obvodů hrudníku při maximálním nádechu a maximálním výdechu. Přesně vyznačené úrovně měření se nachází v příloze 4.

#### **4.2.5 Šestimínutový test chůzí (6MWT)**

6MWT byl realizován v prostorech chodby, v níž byla změřena a vyznačena vzdálenost 30 metrů. Pacienti neměli 15 minut před vykonáním testu žádnou fyzickou námahu. Před testováním jim byla změřena tepová frekvence (dále jen TF) a saturace hemoglobinu kyslíkem (dále jen SpO<sub>2</sub>). Tyto hodnoty byly zaznamenány i ve 2., 4., 6., 7. a 8. minutě od zahájení testu. Těsně před ním a ihned po něm byl také dle Borgovy škály zhodnocen subjektivní pocit dušnosti, kde číslo nula zastupuje stav bez dušnosti a číslo deset maximální dušnost (podrobnější popis stupňů dušnosti je uveden v příloze 5). V neposlední řadě byli pacienti tázáni, zda nepocítují bolest na hrudi či např. bolest dolních končetin. Dosažená vzdálenost se stala výslednou hodnotou, která zhodnotila fyzickou kondici nemocného. Tato vzdálenost byla srovnána s individuálně vypočítanou vzdáleností, která by měla být uražena dle vzorce  $6MWD = 800 - (5,4 \times \text{věk})$  [17].

#### **4.2.6 Test ohodnocení CHOPN (CAT)**

Test ohodnocení CHOPN sloužil k subjektivnímu posouzení osmi oblastí symptomů nemoci na škále od 0 do 5, kdy větší číslo znamená větší zátěž onemocnění na organismus jedince. Výsledek je dán součtem všech hodnot, slouží ke srovnání obtíží před zahájením a po ukončení terapie a hodnotí tak vliv onemocnění na každodenní život pacienta. Vzor kompletního dotazníku se nachází v příloze 6 [26].

#### **4.2.7 Popis dušnosti podle mMRC**

Modifikovanou škálou Medical Research Council pacienti určili stupeň dušnosti (0-4) podle její závislosti na fyzické aktivitě. Čtvrtý stupeň je roven nejvyšší dušnosti a stupeň nula dušnosti nejnižší. Získaná úroveň určí největší možnou námahu, kterou nemocný zvládá bez obtíží. Přesné rozdělení škály je uvedeno v příloze 7 [9].

#### **4.2.8 BODE index**

Riziko mortality bylo u pacientů stanoveno na základě BODE indexu, který je počítán ze čtyř komponent: dosažená vzdálenost během 6MWT v metrech, FEV1 v procentech náležité hodnoty normy (dále jen n. h.), stupeň dušnosti dle škály mMRC a body mass index v  $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$  (dále jen BMI). Čím větší hodnotu má celkové bodové skóre, tím větší je riziko mortality u daného jedince. Vzor tabulky BODE indexu se nachází v příloze 8 [9; 16].

### **4.3 Terapeutické postupy a metody**

Komplexní fyzioterapeutický program probíhal v době šesti týdnů. Zahrnoval třicet individuálních terapií, které probíhaly ve fyzioterapeutické cvičebně. Jednotlivé lekce trvaly 30 minut.

#### **4.3.1 Měkké a mobilizační techniky**

Měkké a mobilizační techniky byly využity pro normalizaci elasticity a zlepšení posunlivosti kůže, podkoží a fascií. Cílem bylo obnovení rozvíjení hrudníku, uvolnění měkkých tkání v oblasti hrudníku a pozitivní ovlivnění zvýšeného napětí a reflexních změn ve svalech a fasciích. Techniky měkkých tkání byly prováděny jako první v rámci individuální terapie [10].

### 4.3.2 Korekce držení těla

Samotné cvičební jednotce předcházela korekce polohy těla tzn. korekce postavení pánve, páteře, hrudníku a hlavy. Dále byla terapie zaměřena na úpravu svalových dysbalancí tzn. na protažení svalů zkrácených a na posílení svalů oslabených. Pacienti byli v případě výskytu svalové nerovnováhy instruováni k autoterapii.

### 4.3.3 Techniky respirační fyzioterapie

Na začátku terapie byli pacienti instruováni k provádění správného základního dechové vzoru tzn. k nádechu nosem a výdechu pootevřenými ústy. Edukace pacientů proběhla i v rámci hygieny horních dýchacích cest. Tyto metody byly využívány před každým cvičením, v případě potřeby i během cvičební lekce [27].

Samotná terapie byla složena z nácviku bráničního dýchání, huffingu, výdechu přes sešpulené rty a efektivní expektorace pomocí drenážních technik. K podpoře inspiria nebo výdechového postavení hrudníku bylo využito kontaktního dýchání [27].

Vědomě prohloubené neboli lokalizované dýchání sloužilo k zacílení dechu do konkrétní části hrudníku. Prodýchaní daného místa bylo zesíleno poklepem, vibrací či tlakem. Síla manuálního kontaktu je velká na začátku nádechu a postupně slábne. Při výdechu je tomu opačně [28].

Další část terapie zahrnovala dechovou gymnastiku v podobě statické a dynamické. Statická dechová gymnastika se zaměřila na rytmus, frekvenci, hloubku dechu a na průběh dechové vlny, která by měla fyziologicky probíhat směrem kraniálním. Dynamická dechová gymnastika byla využita ke zlepšení koordinace dýchání s pohybem těla. Obě varianty byly prováděny v různých

polohách těla. Počet opakování jednotlivých cviků byl volen individuálně dle výkonnosti a únavy pacienta. Ukázka cvičební jednotky je uvedena v příloze 3 [29].

V neposlední řadě byli pacienti poučeni o možném využití úlevových poloh a relaxačních technik, které vedou ke zklidnění, k prohloubení dechu a k celkovému uvolnění těla. Ukázky úlevových poloh se nachází v příloze 2 [10].

#### **4.3.4 Pohybová aktivita**

Během rehabilitačního programu pacienti absolvovali tzv. trénink pohybové aktivity, jehož hlavním cílem bylo zlepšení celkové tělesné kondice. Tato terapie probíhala formou jízdy na rotopedu s možností nastavitelné velikosti odporu, formou chůze po oddělení a po schodech. Trénink trval přibližně 10 minut a do léčebného procesu byl zařazen dvakrát denně.

## 5 SPECIÁLNÍ ČÁST

### 5.1 Proband A

Tabulka 1 Základní údaje, proband A (vlastní zdroj)

Pohlaví	Věk	Výška	Hmotnost	BMI	TF	SpO2
žena	74 let	170 cm	78 kg	27 kg*m <sup>-2</sup>	92	96 %

#### Nynější onemocnění

Pacientka hospitalizována 3. ledna 2019 (tentýž den proveden vstupní kineziologický rozbor) s diagnózou J448 – CHOPN 4/D, fenotyp bronchitický s plicní kachexií. Kašel suchý, dráždivý, pouze ráno a přes den. Po probuzení maximum expektorace. Hlen mírně nažloutlý. Dušnost pouze při námaze, klidová dušnost nepřítomna. Největší obtíže při chůzi do schodů a do kopce. Nepravidelné křečovitě ostré bolesti a pocit sevření v oblasti dolních žebér, úlevová poloha vsedě s opřenými horními končetinami.

#### Popis dušnosti dle mMRC: 2. stupeň

**Test ohodnocení CHOPN (CAT):** 12 bodů (přesné rozdělení bodového hodnocení symptomů se nachází v příloze 6)

**OA:** hypertenze, před patnácti lety totální endoprotéza kyčelního kloubu, ve čtyřiceti letech cholecystektomie, v mládí opakované chřipky

**RA:** matka zemřela v 80letech na cirhózu jater, otec ve stejném věku na CHOPN

**PA:** pracovala jako dělnice v prašném prostředí, v současné době je v důchodu

**SA:** žije sama v panelovém domě v sedmém patře, zvířata nemá



**AA:** neguje

**Abusus:** od 17 let kouření bez přestávky, 20 cigaret denně, od března 2017 úplná abstinence

**Vyšetření stoje:** vadné držení těla, mírný předsun hlavy, bilaterální protrakce ramen, zvýšená kyfóza hrudní páteře, skoliotické držení těla v oblasti přechodu hrudní a bederní páteře, prominence mediálního úhlu pravé lopatky, zvýrazněné paravertebrální svalstvo na pravé straně, anteverze pánve

**Vyšetření chůze:** bez lokomočních pomůcek, chůze je lehce kolébavá s mírnou poruchou stability, délka a šířka kroku symetrická, kroky kratší, rytmus nepravidelný, noha se odvíjí od paty po malíkové hraně až k palci, šířka báze normální, souhyby horních končetin asymetrické (pravá horní končetina omezenější pohyb), vážne extenze v kyčelních kloubech

**Palpační vyšetření:** hypertonus horní části m. trapezius bilaterálně, bolestivý Erbův bod na levé straně krku, omezená posunlivost dorzolumbální fascie a fascie na přední straně hrudníku

**Vyšetření dechového stereotypu:** správná technika dýchání (tzn. nádech nosem, výdech ústy), horní hrudní typ dýchání, bez rozšíření hrudníku laterálním směrem, omezení dechové vlny kaudálně v abdominální oblasti, mírné omezení laterálního rozvíjení břicha

**Brániční test:** aktivace svalů proti palpaci bez laterálního rozšíření hrudníku, kraniální souhyb žeber

**Vyšetření zkrácených svalů, rozvíjení hrudníku, spirometrické vyšetření, šestiminutový test chůzí:** uvedeno níže v tabulce 2

Tabulka 2 Vstupní vyšetření, proband A (vlastní zdroj)

**Vyšetření zkrácených svalů** (0 – bez zkrácení, 1 – malé zkrácení, 2 – velké zkrácení)

Vyšetřovaný sval	Stupeň zkrácení - P	Stupeň zkrácení - L
M. trapezius, horní část	1	1
M. levator scapulae	1	0
M. sternocleidomastoideus	0	0
M. pect. major, dolní sternální část	2	2
M. pect. major, střední a horní sternální část	2	2
M. pect. major, klavikulární část a m. pect. minor	1	1

**Rozvíjení hrudníku**

Úroveň měření	Výsledná hodnota (cm)
Axilární	3
Mezosternální	3
Xiphosternální	2,5
Poloviční vzdálenost mezi processus xiphoideus a umbilicus	2

**Spirometrie** (VC IN – inspirační vitální kapacita, FVC – usilovná vitální kapacita, FEV1 – usilovně vydechnutý objem za první sekundu, FEV1/FVC – poměr FEV1 ku FVC)

Parametr	Náležitá hodnota (l)	Změřená hodnota (l)	Procentní podíl (%)
VC IN	2,96	2,02	68,20
FVC	2,81	1,87	66,50
FEV1	2,34	0,81	34,60
FEV1/FVC		43,68 %	

**Šestimínutový test chůzí** (Borgova škála dušnosti – viz příloha 5, délka jedné roviny – 30 m, 6MWD – doporučená vzdálenost dle věku pacienta)

Čas (min)	SpO2 (%)	TF
Testovací fáze		
0:00	89	86
2:00	85	94
4:00	83	103
6:00	81	112
Zotavovací fáze		
1:00	89	104
2:00	91	100

Borgova škála dušnosti
Před: 2
Po: 8

Počet zastávek	0
Počet rovin	11,5
Celková vzdálenost	345 m
6MWD	400,4 m

## Změny při výstupním kineziologickém rozboru (20. února 2019)

Po ukončení rehabilitačního programu je pacientka bez bolesti a pocitu sevření v oblasti dolních žeber, kašel se objevuje v menších intenzitách a má suchý charakter, expektorace nepřítomna. Přetrvává námahová dušnost, ale pacientka zvládá svižnější tempo po rovině již bez zastavení na vydýchání.

Došlo ke zlepšení celkového hodnocení symptomů onemocnění dle CAT na 9 (viz příloha 6).

Horní hrudní typ dýchání je stále v převaze, ale přetrvává již v menší intenzitě. Došlo ke zlepšení rozvíjení spodních žeber a hrudníku laterálním směrem a dechová vlna je bez výrazných omezení.

Rozvíjení hrudníku při nádechu a výdechu se zlepšilo v úrovni axilární, xiphosternální a v poloviční vzdálenosti mezi processus xiphoideus a umbilicus (přesně naměřené hodnoty jsou uvedeny níže v tabulce 3).

Při výstupním spirometrickém vyšetření došlo ke zlepšení všech sledovaných parametrů (viz níže, tabulka 3).

Dále nastalo zvýšení dosažené vzdálenosti při 6MWT. Pacientka ušla o 45 m více a přiblížila se tak k doporučené délce vzhledem k její věkové kategorii. Po dokončení testu se subjektivně zlepšilo hodnocení dušnosti z 8 na 5 dle Borgovy škály. Průběh testu se nachází níže v tabulce 3.

Na základě výše uvedených parametrů se celkový BODE index zlepšil z 5 bodů na 3 body a pacientka tak snížila své riziko mortality. Podrobnější rozdělení bodového hodnocení je uvedeno v příloze 8.

Tabulka 3 Výstupní vyšetření, proband A (vlastní zdroj) - zeleně označené hodnoty znamenají zlepšení

**Vyšetření zkrácených svalů** (0 – bez zkrácení, 1 – malé zkrácení, 2 – velké zkrácení)

Vyšetřovaný sval	Stupeň zkrácení - P	Stupeň zkrácení - L
M. trapezius, horní část	1	1
M. levator scapulae	1	0
M. sternocleidomastoideus	0	0
M. pect. major, dolní sternální část	1	1
M. pect. major, střední a horní sternální část	2	1
M. pect. major, klavikulární část a m. pect. minor	1	1

**Rozvíjení hrudníku**

Úroveň měření	Výsledná hodnota (cm)
Axilární	3,5
Mezosternální	3
Xiphosternální	3
Poloviční vzdálenost mezi processus xiphoideus a umbilicus	3

**Spirometrie** (VC IN – inspirační vitální kapacita, FVC – usilovná vitální kapacita, FEV1 – usilovně vydechnutý objem za první sekundu, FEV1/FVC – poměr FEV1 ku FVC)

Parametr	Změřená hodnota (l)	Procentní podíl (%)
VC IN	2,15	72,60
FVC	1,89	67,30
FEV1	0,88	37,60
FEV1/FVC	46,60 %	

**Šestimínutový test chůzí** (Borgova škála dušnosti – viz příloha 5, délka jedné roviny – 30 m, 6MWD – doporučená vzdálenost dle věku pacienta)

Čas (min)	SpO2 (%)	TF
Testovací fáze		
0:00	92	73
2:00	88	86
4:00	88	94
6:00	86	102
Zotavovací fáze		
1:00	89	100
2:00	92	92

Borgova škála dušnosti
Před: 2
Po: 5

Počet zastávek	0
Počet rovin	13
Celková vzdálenost	390 m

## 5.2 Proband B

Tabulka 4 Základní údaje, proband B (vlastní zdroj)

Pohlaví	Věk	Výška	Hmotnost	BMI	TF	SpO2
muž	76 let	182 cm	102 kg	31 kg*m <sup>-2</sup>	65	95 %

### Nynější onemocnění

Pacient hospitalizován 10. prosince 2018 (tentýž den proveden vstupní kineziologický rozbor) pro diagnózu J448 – CHOPN 2/A, fenotyp emfyzematický. Kašel suchý, objevuje se zejména v noci a nad ránem. Vykašlávání bílého až lehce nažloutlého sputa v hlubším a prodlouženém výdechu v ranních hodinách. Klidová dušnost nepřítomna, běžné denní aktivity bez problému. Pocit nedostatku vzduchu se objevuje při chůzi, pacient musí zastavovat cca po 500 m, největší obtíže při chůzi do schodů. Bolesti v oblasti hrudníku nejuje, při větší fyzické námaze pouze pocit tíhy na hrudi a občasné sípaní.

### Popis dušnosti dle mMRC: 3. stupeň

**Test ohodnocení CHOPN (CAT):** 17 bodů (přesné rozdělení bodového hodnocení symptomů se nachází v příloze 6)

**OA:** již pátým rokem vertebrogenní algický syndrom bederní páteře, artróza třetího stupně obou kolenních kloubů, diabetes mellitus, před pěti lety žaludeční vředy

**RA:** sestra zemřela na karcinom tlustého střeva, rodiče bez závažné příčiny smrti

**PA:** celý profesní život v čistém prostředí, v současné době důchodce

**SA:** žije s manželkou v bytě ve třetím patře panelového domu

**AA:** neguje

**Abusus:** nekuřák, během života nikdy nekouřil

**Vyšetření stoje:** vadné držení těla, hlava v předsunu, protrakce a elevace ramen bilaterálně, inspirační postavení hrudníku, hypotonie břišní svaloviny, oploštělá bederní lordóza, mírné varózní postavení kolenních kloubů

**Vyšetření chůze:** bez lokomočních pomůcek, chůze je plynulá a jistá, kroky kratší, odvíjení nohy od středu chodidla, šířka báze široká, zvýšená hlasitost došlapu, zvýšená flexe trupu, ruce založené za zády na úrovni sakrální kosti z důvodu výskytu bolesti bederního úseku páteře, mírné omezení laterálního pohybu pánve

**Palpační vyšetření:** výrazný hypertonus horní části trapézového svalstva a paravertebrálních svalů bilaterálně, přetížený m. sternocleidomastoideus, omezená posunlivost přední hrudní fascie

**Vyšetření dechového stereotypu:** nádech i výdech pouze nosem, při námaze pouze ústy, horní hrudní typ dýchání, patologický souhyb ramenních kloubů do elevace, oslabení dechové vlny v dolní části žeber, bez laterálního rozvoje žeber, abdominální oblast se rozvíjí ventrálně i laterálně

**Brániční test:** aktivace svalstva proti palpaci, minimální rozvíjení hrudníku laterálním směrem

**Vyšetření zkrácených svalů, rozvíjení hrudníku, spirometrické vyšetření, šestiminutový test chůzí:** uvedeno níže v tabulce 5

Tabulka 5 Vstupní vyšetření, proband B (vlastní zdroj)

**Vyšetření zkrácených svalů** (0 – bez zkrácení, 1 – malé zkrácení, 2 – velké zkrácení)

Vyšetřovaný sval	Stupeň zkrácení - P	Stupeň zkrácení - L
M. trapezius, horní část	2	2
M. levator scapulae	1	2
M. sternocleidomastoideus	1	1
M. pect. major, dolní sternální část	2	2
M. pect. major, střední a horní sternální část	1	1
M. pect. major, klavikulární část a m. pect. minor	1	1

**Rozvíjení hrudníku**

Úroveň měření	Výsledná hodnota (cm)
Axilární	3
Mezosternální	2
Xiphosternální	2
Poloviční vzdálenost mezi processus xiphoideus a umbilicus	3

**Spirometrie** (VC IN – inspirační vitální kapacita, FVC – usilovná vitální kapacita, FEV1 – usilovně vydechnutý objem za první sekundu, FEV1/FVC – poměr FEV1 ku FVC)

Parametr	Náležitá hodnota (l)	Změřená hodnota (l)	Procentní podíl (%)
VC IN	4,32	2,89	66,90
FVC	4,17	3,23	77,50
FEV1	3,13	2,28	72,80
FEV1/FVC		70,60 %	

**Šestimínutový test chůzí** (Borgova škála dušnosti – viz příloha 5, délka jedné roviny – 30 m, 6MWD – doporučená vzdálenost dle věku pacienta)

Čas (min)	SpO2 (%)	TF
Testovací fáze		
0:00	95	94
2:00	94	105
4:00	94	116
6:00	92	123
Zotavovací fáze		
1:00	96	114
2:00	96	107

Borgova škála dušnosti
Před: 2
Po: 5

Počet zastávek	0
Počet rovin	15,5
Celková vzdálenost	465 m
6MWD	389,6 m

## Změny při výstupním kineziologickém rozboru (25. ledna 2019)

Po ukončení rehabilitačního programu došlo k výraznému omezení kašle a nastalo zmírnění pocitu tíhy na hrudi při fyzické námaze. Pacient se cítí odhleněný, přetrvává námahová dušnost, ale cítí zlepšení výdrže při chůzi po rovině rychlejším tempem.

Nastalo zlepšení hodnocení symptomů dle CAT, celkové výstupní skóre je 8 bodů (viz příloha 6).

Dále pacient po fyzioterapeutickém programu ovládá správný typ dýchání. Stále přetrvává horní hrudní typ dýchání, ale již bez souhybu ramenních kloubů do elevace. Dechová vlna bez výrazného omezení, nastalo zlepšení rozvíjení hrudníku laterálním směrem.

Rozvíjení hrudníku se při nádechu a výdechu zlepšilo v úrovni axilární, mezosternální a xiphosternální (přesně naměřené hodnoty jsou uvedeny níže v tabulce 6).

Byly zlepšeny všechny výstupní spirometrické hodnoty kromě posledního parametru, tzn. FEV1/FVC (viz níže, tabulka 6).

Pacient zlepšil svoji fyzickou výkonnost díky dosažené vzdálenosti při 6MWT. Výstupní hodnota byla zvětšena o 55 m a před testem došlo ke zlepšení pocitu dušnost ze stupně 2 na 0 dle Borgovy škály. Průběh testu je uveden níže v tabulce 6.

Na základě výše uvedených parametrů má u probanda B celkový vstupní i výstupní BODE index hodnotu 2. Podrobnější rozdělení bodového hodnocení je uvedeno v příloze 8.



Tabulka 6 Výstupní vyšetření, proband B (vlastní zdroj) - zeleně označené hodnoty znamenají zlepšení

**Vyšetření zkrácených svalů** (0 – bez zkrácení, 1 – malé zkrácení, 2 – velké zkrácení)

Vyšetřovaný sval	Stupeň zkrácení - P	Stupeň zkrácení - L
M. trapezius, horní část	2	1
M. levator scapulae	1	2
M. sternocleidomastoideus	1	1
M. pect. major, dolní sternální část	1	1
M. pect. major, střední a horní sternální část	1	0
M. pect. major, klavikulární část a m. pect. minor	1	1

**Rozvíjení hrudníku**

Úroveň měření	Výsledná hodnota (cm)
Axilární	3,5
Mezosternální	4
Xiphosternální	4
Poloviční vzdálenost mezi processus xiphoideus a umbilicus	3

**Spirometrie** (VC IN – inspirační vitální kapacita, FVC – usilovná vitální kapacita, FEV1 – usilovně vydechnutý objem za první sekundu, FEV1/FVC – poměr FEV1 ku FVC)

Parametr	Změřená hodnota (l)	Procentní podíl (%)
VC IN	3,15	72,90
FVC	3,54	84,90
FEV1	2,43	77,60
FEV1/FVC	68,56 %	

**Šestimínutový test chůzí** (Borgova škála dušnosti – viz příloha 5, délka jedné roviny – 30 m, 6MWD – doporučená vzdálenost dle věku pacienta)

Čas (min)	SpO2 (%)	TF
Testovací fáze		
0:00	97	87
2:00	97	96
4:00	98	105
6:00	93	116
Zotavovací fáze		
1:00	96	109
2:00	96	97

Borgova škála dušnosti
Před: 0
Po: 5

Počet zastávek	0
Počet rovin	17 + 10 m
Celková vzdálenost	520 m

## 5.3 Proband C

Tabulka 7 Základní údaje, proband C (vlastní zdroj)

Pohlaví	Věk	Výška	Hmotnost	BMI	TF	SpO2
muž	61 let	180 cm	98 kg	30 kg*m <sup>-2</sup>	74	98 %

### Nynější onemocnění

Pacient hospitalizován 13. prosince 2018 (tentýž den proveden vstupní kineziologický rozbor) pro diagnózu J448 – CHOPN 3/A, fenotyp bronchitický. Kašel dráždivý, suchý, hlavně po ránu, občas se objeví i v nočních hodinách a pacienta probudí. Ztížené vykašlávání, po ránu pouze malé množství nažloutlého sputa. Dušnost námahová při větší fyzické aktivitě, ve velmi pomalém tempu a s přestávkami ujde i 4 km, nejobtížnější je chůze do schodů. Bolesti v oblasti hrudního koše pacient neudává, při expektoraci pocit sevřeného hrudníku.

### Popis dušnosti dle mMRC: 2. stupeň

**Test ohodnocení CHOPN (CAT):** 16 bodů (přesné rozdělení bodového hodnocení symptomů se nachází v příloze 6)

**OA:** v roce 2013 pneumonie, o dva roky později artroskopie kolene, hypertenze, časté palpitace

**RA:** matka měla ve starším věku diagnostikovanou CHOPN, otec byl zdrav

**PA:** v současné době pracuje jako dělník, celý život fyzická práce

**SA:** žije s přítelkyní v panelovém domě v prvním patře

**AA:** neguje

**Abusus:** v minulosti asi 20 let 15 cigaret denně, od roku 2017 plná abstinence

**Vyšetření stoje:** vadné držení těla, mírný předsun hlavy, protrakce ramen, pravé rameno výše než levé, inspirační postavení hrudníku, pravá lopatka výše a laterálně, prominence břišní stěny, mírná hyperlordóza bederní páteře

**Vyšetření chůze:** bez lokomočních pomůcek, chůze plynulá a jistá, odvíjení chodidla od středu, šířka báze zvětšená, vázne extenze v kolenních kloubech a laterální pohyb pánve

**Palpační vyšetření:** spoušřové body a hypertonus v celém průběhu horní části trapézového svalstva, výrazný hypertonus paravertebrálního svalstva v oblasti bederní páteře bilaterálně, přetížení m. sternocleidomastoideus vpravo, omezená posunlivost dorzolumbální a thorakolumbální fascie

**Vyšetření dechového stereotypu:** povrchové dýchání, nádech i výdech pouze nosem, horní hrudní typ dýchání, asymetrický nádech (elevace pravého ramenního kloubu), výrazní omezení dechové vlny v břišní oblasti, bez laterálního rozvoje břicha

**Brániční test:** nedostatečná aktivace svalů proti palpaci, bez laterálního pohybu hrudníku a žeber

**Vyšetření zkrácených svalů, rozvíjení hrudníku, spirometrické vyšetření, šestiminutový test chůzí:** uvedeno níže v tabulce 8

Tabulka 8 Vstupní vyšetření, proband C (vlastní zdroj)

**Vyšetření zkrácených svalů** (0 – bez zkrácení, 1 – malé zkrácení, 2 – velké zkrácení)

Vyšetřovaný sval	Stupeň zkrácení - P	Stupeň zkrácení - L
M. trapezius, horní část	2	2
M. levator scapulae	1	1
M. sternocleidomastoideus	1	0
M. pect. major, dolní sternální část	1	2
M. pect. major, střední a horní sternální část	1	1
M. pect. major, klavikulární část a m. pect. minor	1	1

**Rozvíjení hrudníku**

Úroveň měření	Výsledná hodnota (cm)
Axilární	2,5
Mezosternální	3
Xiphosternální	3
Poloviční vzdálenost mezi processus xiphoideus a umbilicus	1,5

**Spirometrie** (VC IN – inspirační vitální kapacita, FVC – usilovná vitální kapacita, FEV1 – usilovně vydechnutý objem za první sekundu, FEV1/FVC – poměr FEV1 ku FVC)

Parametr	Náležitá hodnota (l)	Změřená hodnota (l)	Procentní podíl (%)
VC IN	4,38	3,00	68,50
FVC	4,21	3,42	81,20
FEV1	3,31	1,61	48,60
FEV1/FVC		46,97 %	

**Šestimínutový test chůzí** (Borgova škála dušnosti – viz příloha 5, délka jedné roviny – 30 m, 6MWD – doporučená vzdálenost dle věku pacienta)

Čas (min)	SpO2 (%)	TF
Testovací fáze		
0:00	97	71
2:00	95	82
4:00	95	94
6:00	95	94
Zotavovací fáze		
1:00	98	81
2:00	98	77

Borgova škála dušnosti
Před: 2
Po: 6

Počet zastávek	0
Počet rovin	22,5
Celková vzdálenost	675 m
6MWD	470,6 m

## Změny při výstupním kineziologickém rozboru (30. ledna 2019)

Po ukončení fyzioterapeutického programu pacient udává celkové zlepšení stavu. Přetrvává dušnost při zvýšené fyzické aktivitě, ale již s menší intenzitou, zvládne ujít delší vzdálenost bez přestávky. Kašel po ránu s občasným vykašláním bílého sputa.

Nastalo zlepšení ohodnocení symptomů dle CAT na 8 bodů (viz příloha 6).

U pacienta byl upraven stereotyp dechu, došlo k celkovému prohloubení dechu a omezení elevace pravého ramene. Nastalo zlepšení dechové vlny v břišní oblasti, dále zlepšení rozvíjení spodních žeber směrem laterálním a při bráničním testu pacient zvládá aktivovat svaly proti palpaci.

Rozvíjení hrudníku se zlepšilo ve všech měřených úrovních (přesné hodnoty jsou uvedeny níže v tabulce 9).

Po ukončení terapie došlo ke zmenšení svalového zkrácení trapézového svalstva a dolní sternální části prsního svalu vlevo (viz níže, tabulka 9).

Výstupní spirometrické vyšetření bylo zlepšeno u všech sledovaných parametrů (viz níže, tabulka 9).

Dále nastalo zvýšení dosažené vzdálenosti při 6MWT. Pacient při výstupním testování ušel o 75 m více. Zlepšilo se i zhodnocení dušnosti dle Borgovy škály před testem a po testu. Průběh 6MWT je uveden níže v tabulce 9.

Na základě výše uvedených parametrů se BODE index zlepšil ze 3 bodů na 2 body a pacient tak snížil své riziko mortality. Podrobnější rozdělení bodového hodnocení je uvedeno v příloze 8.

Tabulka 9 Výstupní vyšetření, proband C (vlastní zdroj) - zeleně označené hodnoty znamenají zlepšení

**Vyšetření zkrácených svalů** (0 – bez zkrácení, 1 – malé zkrácení, 2 – velké zkrácení)

Vyšetřovaný sval	Stupeň zkrácení - P	Stupeň zkrácení - L
M. trapezius, horní část	1	1
M. levator scapulae	1	1
M. sternocleidomastoideus	1	0
M. pect. major, dolní sternální část	1	1
M. pect. major, střední a horní sternální část	1	1
M. pect. major, klavikulární část a m. pect. minor	1	1

**Rozvíjení hrudníku**

Úroveň měření	Výsledná hodnota (cm)
Axilární	3
Mezosternální	4
Xiphosternální	4
Poloviční vzdálenost mezi processus xiphoideus a umbilicus	3

**Spirometrie** (VC IN – inspirační vitální kapacita, FVC – usilovná vitální kapacita, FEV1 – usilovně vydechnutý objem za první sekundu, FEV1/FVC – poměr FEV1 ku FVC)

Parametr	Změřená hodnota (l)	Procentní podíl (%)
VC IN	3,23	73,70
FVC	3,69	87,60
FEV1	1,83	55,30
FEV1/FVC	48,06 %	

**Šestimínutový test chůzí** (Borgova škála dušnosti – viz příloha 5, délka jedné roviny – 30 m, 6MWD – doporučená vzdálenost dle věku pacienta)

Čas (min)	SpO2 (%)	TF
Testovací fáze		
0:00	97	70
2:00	96	81
4:00	96	92
6:00	95	96
Zotavovací fáze		
1:00	97	83
2:00	98	71

Borgova škála dušnosti
Před: 1
Po: 4

Počet zastávek	0
Počet rovin	25
Celková vzdálenost	750 m

## 5.4 Proband D

Tabulka 10 Základní údaje, proband D (vlastní zdroj)

Pohlaví	Věk	Výška	Hmotnost	BMI	TF	SpO2
muž	65 let	171 cm	96 kg	33 kg*m <sup>-2</sup>	80	92 %

### Nynější onemocnění

Pacient hospitalizován 3. ledna 2019 (tentýž den proveden vstupní kineziologický rozbor) s diagnózou J448 – CHOPN 4/D, fenotyp emfyzematický a bronchitický. Kašel suchý, přítomen zejména po ránu. Ztížená expektorace hlenů, vykašlávání dráždí během celého dne, sputum nažloutlé. Klidová dušnost nepřítomna, ztížené dýchání se začíná objevovat při pomalé chůzi na delší vzdálenost, chůzi do schodů zvládá s pravidelnými krátkými přestávkami na prodýchání. Pocit sevřeného hrudníku se objevuje po kašli, má mírnou intenzitu a po zklidnění postupně odezní.

**Popis dušnosti dle mMRC:** 3. stupeň

**Test ohodnocení CHOPN (CAT):** 21 bodů (přesné rozdělení bodového hodnocení symptomů se nachází v příloze 6)

**OA:** běžné dětské nemoci, s ničím se dlouhodobě neléčil

**RA:** otec se léčil s průduškami, matka zemřela na onkologické onemocnění, starší bratr prodělal cévní mozkovou příhodu

**PA:** podnikatel, pracuje ve velmi stresovém prostředí

**SA:** žije s manželkou v rodinném domě na okraji města

**AA:** pyl, prach

**Abusus:** aktivní kuřák, denně zhruba 10 cigaret

**Vyšetření stoje:** vадné držení těla, bilaterální protrakce ramen, zvětšená hrudní kyfóza, levá klíční kost výše než pravá, hrudník v nádechovém postavení, prominence břišní svaloviny, oploštělá bederní lordóza, kolenní klouby ve valgózním postavení

**Vyšetření chůze:** bez lokomočních pomůcek, chůze pomalejší a mírně kolébavá, odvíjení chodila od středu, šířka báze širší, délka kroku kratší, zatížení mediální strany planty, noha ve vnitřní rotaci v kyčelním kloubu, chodidlo v inverzním postavení

**Palpační vyšetření:** zvýšený tonus m. trapezius bilaterálně, mírné zvýšení tonu v oblasti mezilopatkového svalstva, palpační citlivost svalů na přední straně krku (zejména m. sternocleidomastoideus), omezená posunlivost hrudní fascie a fascie pektorální

**Vyšetření dechového stereotypu:** správný dechový vzor znám z předchozí rehabilitace, často však nádech ústy, hrudní typ dýchání, mírný laterální souhyb žeber, oslabení dýchacích pohybů v břišní oblasti, dechová vlna omezena v abdominální části, bez rozšíření břicha laterálním směrem

**Brániční test:** malá aktivita svalů proti palpaci, rozvoj hrudníku laterálním směrem

**Vyšetření zkrácených svalů, rozvíjení hrudníku, spirometrické vyšetření, šestiminutový test chůzí:** uvedeno níže v tabulce 11



Tabulka 11 Vstupní vyšetření, proband D (vlastní zdroj)

**Vyšetření zkrácených svalů** (0 – bez zkrácení, 1 – malé zkrácení, 2 – velké zkrácení)

Vyšetřovaný sval	Stupeň zkrácení - P	Stupeň zkrácení - L
M. trapezius, horní část	2	2
M. levator scapulae	2	1
M. sternocleidomastoideus	1	1
M. pect. major, dolní sternální část	2	2
M. pect. major, střední a horní sternální část	1	1
M. pect. major, klavikulární část a m. pect. minor	2	1

### Rozvíjení hrudníku

Úroveň měření	Výsledná hodnota (cm)
Axilární	3
Mezosternální	3
Xiphosternální	2,5
Poloviční vzdálenost mezi processus xiphoideus a umbilicus	2

**Spirometrie** (VC IN – inspirační vitální kapacita, FVC – usilovná vitální kapacita, FEV1 – usilovně vydechnutý objem za první sekundu, FEV1/FVC – poměr FEV1 ku FVC)

Parametr	Náležitá hodnota (l)	Změřená hodnota (l)	Procentní podíl (%)
VC IN	3,96	2,09	52,80
FVC	3,82	2,47	64,70
FEV1	2,98	1,10	36,90
FEV1/FVC		44,64 %	

**Šestimínutový test chůzí** (Borgova škála dušnosti – viz příloha 5, délka jedné roviny – 30 m, 6MWD – doporučená vzdálenost dle věku pacienta)

Čas (min)	SpO2 (%)	TF
Testovací fáze		
0:00	91	111
2:00	89	115
3:15	92	118
Zotavovací fáze		
1:00	92	116
2:00	92	113

Borgova škála dušnosti
Před: 5
Po: 7

Počet zastávek	1
Počet rovin	6
Celková vzdálenost	180 m
6MWD	449 m

## Změny při výstupním kineziologickém rozboru (20. února 2019)

Po ukončení rehabilitační léčby pacient udává zlepšení kašle a expektorace. Kašel již není výrazně přítomen, zahlenění odeznělo a pocit sevřeného hrudníku úplně vymizel. Nastalo zlepšení námahové dušnosti, pacient ji dle mMRC hodnotí stupněm 1.

Celkové zhodnocení symptomů onemocnění dle CAT kleslo z původních 21 bodů na 10 (viz příloha 6).

Dále došlo ke zmírnění převládajícího horního hrudního typu dýchání. Dechová vlna bez omezení, nastalo výrazné zlepšení dýchacích pohybů v abdominální části. Během bráničního testu pacient zvládá aktivovat svaly proti palpaci a došlo ke zvýšení aktivity hrudníku laterálním směrem.

Rozvíjení hrudníku se zlepšilo ve všech měřených úrovních (tabulka 12).

Po terapii se zmenšilo svalové zkrácení u m. trapezius vpravo a m. pectoralis major vpravo (viz níže, tabulka 12).

Spirometrické hodnoty byly při výstupním měření zlepšeny u všech sledovaných parametrů (viz níže, tabulka 12).

Fyzická zdatnost byla zlepšena dle zvýšení dosažené vzdálenosti při 6MWT. Pacient při výstupním testu ušel o 60 m více. Po ukončení testu pacient ohodnotil dušnost dle Borgovy škály stupněm 3 z původních 7. Průběh 6MWT je uveden níže v tabulce 12.

Na základě výše uvedených parametrů se BODE index zlepšil z hodnoty 6 na hodnotu 5 a pacient tak snížil své riziko mortality. Podrobnější rozdělení bodového hodnocení je uvedeno v příloze 8.

Tabulka 12 Výstupní vyšetření, proband D (vlastní zdroj) - zeleně označené hodnoty znamenají zlepšení

**Vyšetření zkrácených svalů** (0 – bez zkrácení, 1 – malé zkrácení, 2 – velké zkrácení)

Vyšetřovaný sval	Stupeň zkrácení - P	Stupeň zkrácení - L
M. trapezius, horní část	1	2
M. levator scapulae	2	1
M. sternocleidomastoideus	1	1
M. pect. major, dolní sternální část	1	2
M. pect. major, střední a horní sternální část	1	1
M. pect. major, klavikulární část a m. pect. minor	2	1

**Rozvíjení hrudníku**

Úroveň měření	Výsledná hodnota (cm)
Axilární	4
Mezosternální	4
Xiphosternální	3
Poloviční vzdálenost mezi processus xiphoideus a umbilicus	3,5

**Spirometrie** (VC IN – inspirační vitální kapacita, FVC – usilovná vitální kapacita, FEV1 – usilovně vydechnutý objem za první sekundu, FEV1/FVC – poměr FEV1 ku FVC)

Parametr	Změřená hodnota (l)	Procentní podíl (%)
VC IN	2,31	58,33
FVC	2,83	74,20
FEV1	1,36	45,80
FEV1/FVC	48,16 %	

**Šestiminutový test chůzí** (Borgova škála dušnosti – viz příloha 5, délka jedné roviny – 30 m, 6MWD – doporučená vzdálenost dle věku pacienta)

Čas (min)	SpO2 (%)	TF
Testovací fáze		
0:00	94	125
2:00	90	128
4:00	89	121
6:00	88	120
Zotavovací fáze		
1:00	90	119
2:00	93	110

Borgova škála dušnosti
Před: 5
Po: 3

Počet zastávek	1
Počet rovin	8
Celková vzdálenost	240 m

## 5.5 Proband E

Tabulka 13 Základní údaje, proband E (vlastní zdroj)

Pohlaví	Věk	Výška	Hmotnost	BMI	TF	SpO2
muž	71 let	184 cm	60 kg	18 kg*m <sup>-2</sup>	73	92 %

### Nynější onemocnění

Pacient hospitalizován 4. ledna 2019 (tentýž den proveden vstupní kineziologický rozbor) pro diagnózu J448 – CHOPN 4/D, fenotyp bronchitický. Kašel velmi dráždivý, suchý, objevuje se během celého dne. Vykašlávání hlenu ihned po jakékoli námaze, hlen mírně nažloutlý. Dušnost klidová, obtíže nastávají i u běžných denních činností, ujde cca 100 m ve velmi pomalém tempu s častými přestávkami. Zklidnění nastává při položení se na záda. Stálý pocit sevřeného hrudníku, intenzita neustává ani po vykašlání, bolesti neguje.

### Popis dušnosti dle mMRC: 4. stupeň

**Test ohodnocení CHOPN (CAT):** 28 bodů (přesné rozdělení bodového hodnocení symptomů se nachází v příloze 6)

**OA:** opakované zápalý plic, zvýšená tvorba zubních kazů, mnohočetné zlomeniny na pravém zápěstí

**RA:** otec zemřel při autonehodě, matka trpěla astmatem, sourozenci zdraví

**PA:** pracoval jako elektroinstalatér v čistém prostředí, fyzicky náročná práce, v současné době v důchodu

**SA:** žije sám v panelovém domě ve třetím patře, využívá výtah

**AA:** prach, pyl

**Abusus:** aktivní kuřák od 25 let, 20 cigaret denně, od hospitalizace se snaží omezovat

**Vyšetření stoje:** elevace ramenních kloubů, asymetrie klíčních kostí (levá postavena kaudálněji než pravá), zvýrazněný mediální úhel pravé lopatky, hyperkyfóza hrudní páteře, výrazné inspirační postavení hrudníku, oploštělá bederní lordóza, varózní postavení kolenních kloubů

**Vyšetření chůze:** po pokoji bez lokomočních pomůcek, na delší vzdálenost nízké chodítko, chůze pomalá s poruchou rovnováhy, kroky kratší a nesymetrické, báze široká, došlap na celé chodidlo

**Palpační vyšetření:** hypertonus m. trapezius (výraznější vpravo), přetížení scalenových svalů bilaterálně, bolestivý Erbův bod bilaterálně, omezená posunlivost pektorální a dorzolumbální fascie

**Vyšetření dechového stereotypu:** povrchové dýchání, nádech i výdech ústy, výrazně převládá horní hrudní typ, dechová vlna omezena v abdominální části, břicho bez rozvoje ve všech směrech, nízká aktivita spodní části žeber

**Brániční test:** bez aktivity svalů proti palpaci, minimální rozvoj hrudníku laterálním směrem, kraniální souhyb žeber

**Vyšetření zkrácených svalů, rozvíjení hrudníku, spirometrické vyšetření, šestiminutový test chůzí:** uvedeno níže v tabulce 14

Tabulka 14 Vstupní vyšetření, proband E (vlastní zdroj)

**Vyšetření zkrácených svalů** (0 – bez zkrácení, 1 – malé zkrácení, 2 – velké zkrácení)

Vyšetřovaný sval	Stupeň zkrácení - P	Stupeň zkrácení - L
M. trapezius, horní část	2	2
M. levator scapulae	1	1
M. sternocleidomastoideus	2	2
M. pect. major, dolní sternální část	2	2
M. pect. major, střední a horní sternální část	1	1
M. pect. major, klavikulární část a m. pect. minor	1	1

**Rozvíjení hrudníku**

Úroveň měření	Výsledná hodnota (cm)
Axilární	2
Mezosternální	1,5
Xiphosternální	1
Poloviční vzdálenost mezi processus xiphoideus a umbilicus	1

**Spirometrie** (VC IN – inspirační vitální kapacita, FVC – usilovná vitální kapacita, FEV1 – usilovně vydechnutý objem za první sekundu, FEV1/FVC – poměr FEV1 ku FVC)

Parametr	Náležitá hodnota (l)	Změřená hodnota (l)	Procentní podíl (%)
VC IN	4,59	1,72	37,50
FVC	4,41	2,38	54,00
FEV1	3,36	0,88	26,20
FEV1/FVC		37,03 %	

**Šestimínutový test chůzí** (Borgova škála dušnosti – viz příloha 5, délka jedné roviny – 30 m, 6MWD – doporučená vzdálenost dle věku pacienta)

Čas (min)	SpO2 (%)	TF
Testovací fáze		
0:00	91	95
2:00	88	98
4:00	86	99
6:00	86	105
Zotavovací fáze		
1:00	87	102
2:00	89	99

Borgova škála dušnosti
Před: 5
Po: 8

Počet zastávek	5
Počet rovin	7
Celková vzdálenost	210 m
6MWD	416,6 m

## Změny při výstupním kineziologickém rozboru (21. února 2019)

Po ukončení rehabilitačního programu pacient udává celkové zlepšení stavu. Došlo ke zmírnění dráždivého kašle, expektorace odezněla úplně. Kašel již v menší intenzitě, objevuje se pouze po ránu. Přetrvává klidová dušnost, pacient cítí subjektivní zlepšení při oblékání, chůze stále v pomalém tempu s přestávkami. Dle škály mMRC stupeň dušnosti 3.

Zhodnocení symptomů dle CAT kleslo z 28 bodů na 19 (viz příloha 6).

Dále pacient prohloubil dech a zmírnil převládající kostální typ dýchání. I přes opakovanou edukaci pacient neovládá správnou techniku dýchání, tzn. nádech nosem a výdech ústy. Dechová vlna s nižší patologickou odchylkou, nastalo zlepšení aktivity v břišní oblasti, žebra se rozšiřují laterálním směrem. Během bráničního testu pacient zvládá lépe aktivovat svaly proti palpaci.

Rozvíjení hrudníku se zlepšilo ve všech úrovních kromě roviny mezosternální (přesně naměřené hodnoty se nachází níže v tabulce 15).

Spirometrické vyšetření se při výstupním měření zvýšilo u všech sledovaných parametrů (viz níže, tabulka 15).

Při výstupním 6MWT pacient zvětšil dosaženou vzdálenost o 90 m a přiblížil se tak k doporučené délce dle jeho věkové kategorie. Pacient dále snížil počet zastávek z 5 na 3 a dušnost přes testování ohodnotil dle Borgovy škály stupněm 4 z původních 5. Průběh testu je uveden níže v tabulce 15.

Na základě výše uvedených parametrů se výstupní hodnota BODE indexu zlepšila z 9 bodů na 7 a pacient tak snížil své riziko mortality. Podrobnější rozdělení bodového hodnocení je uvedeno v příloze 8.

Tabulka 15 Výstupní vyšetření, proband E (vlastní zdroj) - zeleně označené hodnoty znamenají zlepšení

**Vyšetření zkrácených svalů** (0 – bez zkrácení, 1 – malé zkrácení, 2 – velké zkrácení)

Vyšetřovaný sval	Stupeň zkrácení - P	Stupeň zkrácení - L
M. trapezius, horní část	1	1
M. levator scapulae	1	1
M. sternocleidomastoideus	1	2
M. pect. major, dolní sternální část	2	1
M. pect. major, střední a horní sternální část	1	1
M. pect. major, klavikulární část a m. pect. minor	1	1

**Rozvíjení hrudníku**

Úroveň měření	Výsledná hodnota (cm)
Axilární	2,5
Mezosternální	1,5
Xiphosternální	2
Poloviční vzdálenost mezi processus xiphoideus a umbilicus	2

**Spirometrie** (VC IN – inspirační vitální kapacita, FVC – usilovná vitální kapacita, FEV1 – usilovně vydechnutý objem za první sekundu, FEV1/FVC – poměr FEV1 ku FVC)

Parametr	Změřená hodnota (l)	Procentní podíl (%)
VC IN	1,93	42,10
FVC	2,51	56,90
FEV1	0,94	28,00
FEV1/FVC	37,85 %	

**Šestiminutový test chůzí** (Borgova škála dušnosti – viz příloha 5, délka jedné roviny – 30 m, 6MWD – doporučená vzdálenost dle věku pacienta)

Čas (min)	SpO2 (%)	TF
Testovací fáze		
0:00	92	93
2:00	92	95
4:00	88	101
6:00	89	106
Zotavovací fáze		
1:00	91	103
2:00	91	98

Borgova škála dušnosti
Před: 4
Po: 8

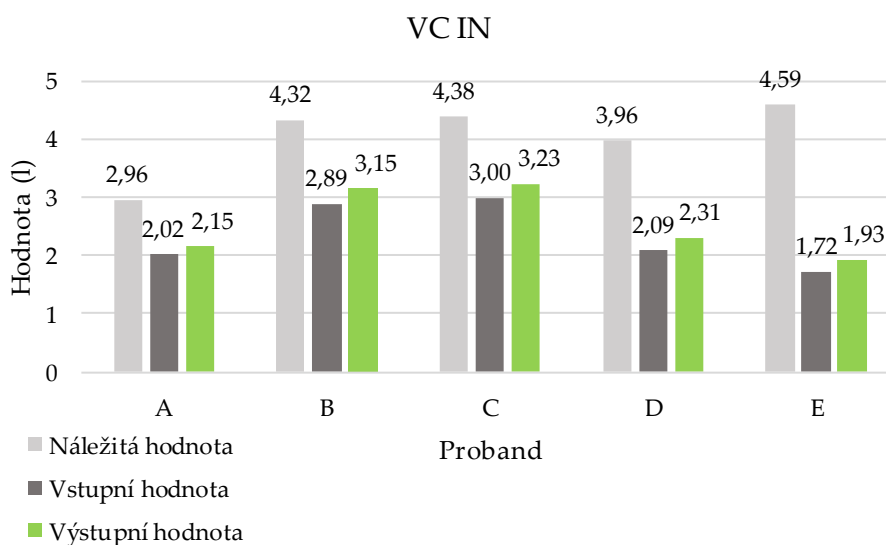
Počet zastávek	3
Počet rovin	10
Celková vzdálenost	300 m



## 6 VÝSLEDKY

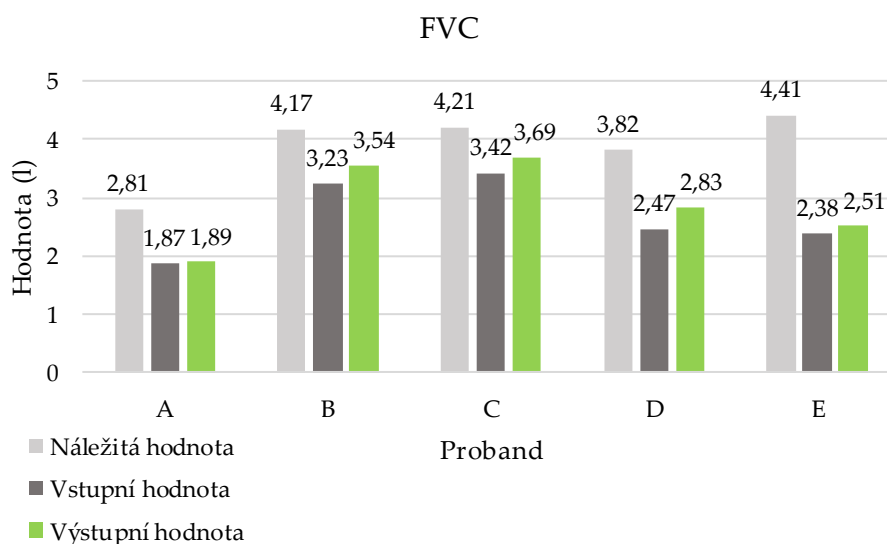
Komplexní šestitýdenní fyzioterapeutický program zlepšil u všech sledovaných probandů jejich zdravotní stav. Po srovnání vstupních a výstupních hodnot byly zjištěny následující změny.

U sledovaných probandů došlo po rehabilitační léčbě ke zvýšení hodnot spirometrického vyšetření. Na začátku terapie bylo u všech pacientů zaznamenáno výrazné snížení následujících parametrů: VC IN, FVC, FEV1 a FEV1/FVC. Po ukončení léčby při výstupním vyšetření nastalo zvýšení změřených hodnot. Přesné číselné hodnoty u jednotlivých parametrů jsou graficky znázorněny níže.



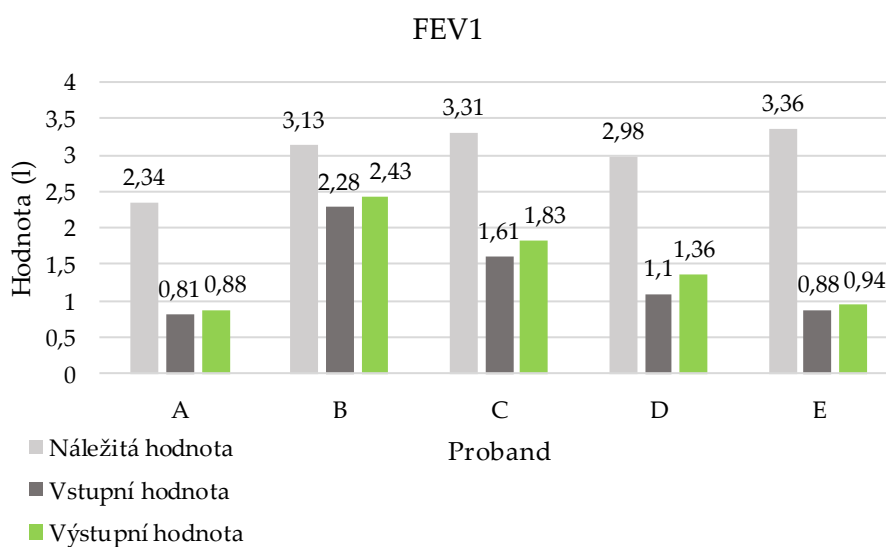
Obrázek 1 Graf výsledků spirometrického vyšetření, VC IN (vlastní zdroj)

Hodnota inspirační vitální kapacity plic se zlepšila u všech probandů (A, B, C, D i E). U žádného nenastalo zvýšení v takové míře, aby se výstupní hodnota rovnala hodnotě náležité.



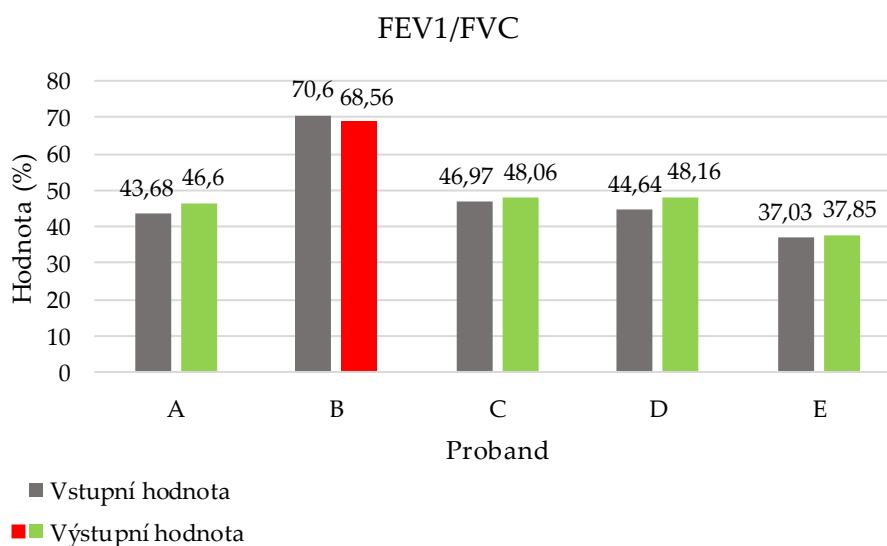
Obrázek 2 Graf výsledků spirometrického vyšetření, FVC (vlastní zdroj)

U hodnoty usilovné vitální kapacity plic nastalo zvýšení u všech probandů (A, B, C, D i E). U žádného nenastalo zvýšení v takové míře, aby se výstupní hodnota rovnala hodnotě náležité.



Obrázek 3 Graf výsledků spirometrického vyšetření, FEV1 (vlastní zdroj)

Usilovně vydechnutý objem za první sekundu se zvýšil u všech probandů (A, B, C, D i E). U žádného nenastalo zvýšení v takové míře, aby se výstupní hodnota rovnala hodnotě náležité.

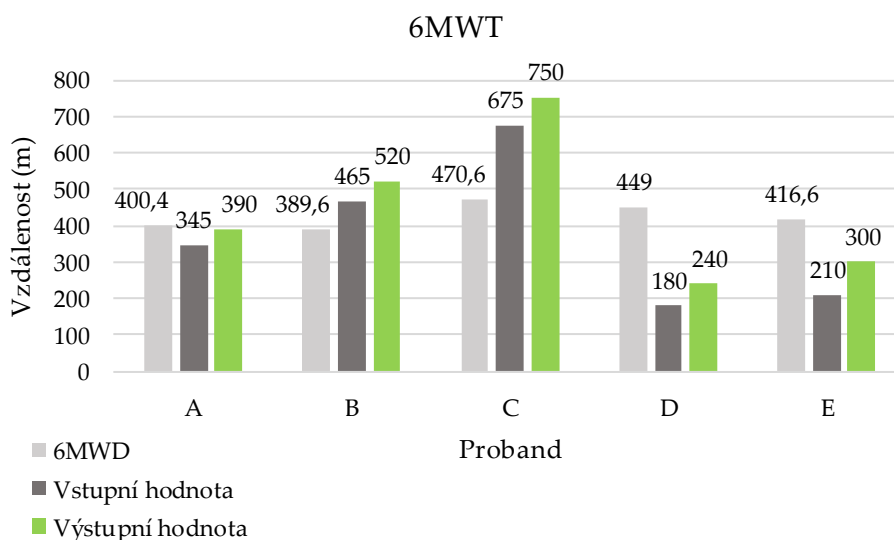


Obrázek 4 Graf výsledků spirometrického vyšetření, FEV1/FVC (vlastní zdroj)

Poměr FEV1 ku FVC se zvýšil u probanda A, C, D a E. Pacienti zlepšili tento parametr v takové míře, že výstupní hodnota dosahuje vyšších čísel než hodnota náležitá. U probanda B došlo při výstupním vyšetření ke snížení hodnoty FEV1/FVC a nenastalo tak zlepšení.

Další sledovanou hodnotou bylo rozvíjení hrudníku ve čtyřech úrovních během inspira a expira. Po komplexním šestitýdenním fyzioterapeutickém programu došlo u sledovaných probandů ke zvýšení následujících hodnot. V úrovni axil a v úrovni xiphosternální nastalo zlepšení u všech pacientů (A, B, C, D i E). Hodnota měření přes mezosternale se zvýšila u probanda B, C, D a poloviční vzdálenost mezi processus xiphoideus a umbilicus se zvýšila u probanda A, C, D a E. Přesné číselné vstupní a výstupní naměřené hodnoty jsou v jednotlivých úrovních uvedeny individuálně u každého pacienta ve speciální části bakalářské práce.

Třetím sledovaným parametrem byla vzdálenost, kterou pacienti zvládli urazit během 6MWT. Srovnání vstupních a výstupních dosažených vzdáleností s doporučenou vzdáleností vypočítanou individuálně dle věku (6MWD) je u jednotlivých pacientů uvedeno níže na obrázku 5.



*Obrázek 5 Graf výsledků 6MWT (vlastní zdroj)*

Při vstupním vyšetření dosahovali doporučené vzdálenosti pouze dva probandi, konkrétně proband B a C. Zbývající probandi (A, D a E) měli vstupní i výstupní hodnoty nižší než hodnoty doporučené. Po komplexním šestitýdenním fyzioterapeutickém programu došlo však ve srovnání se vstupním vyšetření ke zvýšení hodnot u všech sledovaných probandů, což vypovídá o zlepšení celkové tělesné zdatnosti a fyzické kondice pacientů.

Dalším pozitivním výsledkem bylo zlepšení subjektivního vnímání symptomů a jejich vliv na denní život. U všech sledovaných probandů (A, B, C, D i E) nastalo po komplexním šestitýdenním fyzioterapeutickém programu snížení souhrnného zhodnocení symptomů dle CAT. U probanda A kleslo celkové skóre z původních 14 bodů na 9, u probanda B ze 17 na 8, u probanda C z 16 na 8, u probanda D z 21 na 10 a u probanda E z 28 na 19. Podrobnější rozpis CAT u jednotlivých pacientů je uveden v příloze 6.

Díky zlepšení některých parametrů došlo u čtyř probandů po komplexním šestitýdenním fyzioterapeutickém programu ke snížení rizika mortality podle BODE indexu. U probanda A se celkový součet bodů indexu zlepšil díky zvýšení dosažené vzdálenosti během 6MWT a díky zvýšení hodnoty FEV1.

Proband C snížil své riziko mortality díky zlepšení hodnoty FEV1. Proband D díky nižšímu stupni vnímání dušnosti dle mMRC a proband E díky zvýšení dosažené vzdálenosti během 6MWT a nižšímu stupni na škále mMRC. Přesný rozpis BODE indexu je individuálně u každého pacienta uveden v příloze 8.

Komplexní šestitýdenní fyzioterapeutický program zlepšil u všech sledovaných probandů (A, B, C, D i E) průběh dechové vlny ve všech jejích etážích a rozvíjení spodních žeber laterálním směrem. U probanda A, C, D a E se navíc stal hrudní typ dýchání méně dominantním ve srovnání se vstupním vyšetřením a při bráničním testu zvýšil aktivitu svalů proti palpaci proband C a D i E.

## 7 DISKUZE

Aktuálnost problematiky CHOPN byla jedním z hlavních důvodů výběru tématu mé bakalářské práce. Současný stav této nemoci ukazují data Ústavu zdravotnických informací a statistiky České republiky, podle kterých se v České republice v posledních pěti letech ročně léčilo v ordinacích pneumologů aktivně zhruba 250 000 osob pro CHOPN, což jsou necelá 2,5 % celé populace. Přesnější celkový počet nemocných stanovil Národní zdravotnický informační systém v roce 2017, a to na 228 352 s mírnou převahou mužů [30].

Odhadovaná prevalence tohoto onemocnění je však o něco vyšší. Konkrétní číslo je kolem 8 %, z čehož vyplývá, že větší část nemocných nemá tuto chorobu diagnostikovanou. U těchto osob je velmi pravděpodobné, že se bez včasného zásahu bude jejich zdravotní stav postupně zhoršovat, dojde k progresi onemocnění do ireverzibilní fáze a ta již bude těžko ovlivnitelná léčbou.

Z tohoto důvodu vznikl v České republice projekt časného zachytu CHOPN v rizikové populaci, který probíhá od dubna 2018 a který bude realizován do března roku 2021. Jeho cílem je právě vyhledávání osob s nediodagnostikovanou CHOPN, včasné je identifikovat a zahájit terapii už v raném stádiu nemoci. Podobné závěry potvrzuje i projekt, který proběhl v listopadu minulého roku ve třinácti krajích České republiky. V rámci tohoto výzkumu podlehl vyšetření skoro 1500 osob, z toho bylo u 22 procent zjištěno podezření na CHOPN [31; 32; 33].

Tento stav by mohl dokazovat i report Národního zdravotnického informačního systému, který vydal celkové počty nemocných v letech 2007 až 2017. Dle tohoto dokumentu bylo nejvíce nově zjištěných nemocných mužů s CHOPN v roce 2013, kdy byl celkový počet nově přijatých pacientů roven 16 683, tento stav však během následujících let klesal a v roce 2017 bylo

zjištěno zhruba 13 000 nově nemocných. U žen bylo objeveno nejvíce nemocných taktéž v roce 2013, ale celkový počet byl zhruba o 4 tisíce menší než u mužů. I tohle číslo se však snížilo a v roce 2017 bylo zjištěno pouze 9 678 žen s CHOPN. Není však jasné, zda snížení celkového počtu nově zjištěných nemocných s CHOPN způsobil úbytek nemoci či právě nízká diagnostika [30].

Vznik CHOPN je spojován až z 80 % s aktivním kouřením cigaret. Kouření se tak staví na první místo mezi rizikové faktory vzniku tohoto onemocnění. To dokazuje například studie Copenhagen City Heart Study, která zkoumala po dobu 25 let 8045 jedinců. V tomto časovém rozmezí nemoc vznikla u 9 % žen nekuřáček a u 30 % kuřáček. U mužů byl rozdíl hodnot ještě o něco málo větší, u nekuřáků se nemoc rozvinula v 6 % a u kuřáků v 39 %. Z výsledků studie lze usoudit, že opravdu existuje spojitost kouření s CHOPN a že u většiny nemocných je vznik i rozvoj onemocnění spojen právě s kouřením cigaret. I v této bakalářské práci se větší část probandů označila aktivními kuřáky, konkrétně čtyři z pěti, a je tak velmi pravděpodobně, že i u těchto jedinců kuřáctví zapříčinilo rozvoj nemoci [34].

V komplexní terapii hraje tedy důležitou roli i zahájení abstinence kouření. Ochota pacientů přestat kouřit, případně postupně snižovat dávku nikotinu, nebývá velká, a je důležité se v rámci komplexní terapie zaměřit na motivaci nemocného pro ukončení závislosti. Eliminace expozice rizikovým inhalačním faktorům dokáže příznivě ovlivnit symptomy onemocnění a snížit tak mortalitu nemocných. Tři sledovaní probandi v této práci začali s abstinencí již během minulé rehabilitace zhruba před rokem z důvodu zvýšení respiračních obtíží a lze usuzovat, že se odstranění tohoto rizikového faktoru výrazně podílelo na pozitivním ovlivnění symptomů. U posledního probanda, který se označil za aktivního kuřáka, se bohužel během hospitalizace nepovedlo omezit dávku nikotinu a pacient je kuřákem nadále.

Fyzioterapie jako součást komplexní léčby u nemocných s CHOPN je relativně novým konceptem. Nejnovější pojetí rehabilitace v oblasti chronických plicních onemocnění jsou formulovány od 2. poloviny minulého století. Předtím bylo pacientům s CHOPN běžně doporučováno, aby se vyhnuli činnostem, které jim způsobují dušnost. Průkopníkem terapie se stal ve 20. století americký lékař Alvan Barach, který byl zastáncem opačného názoru, popsal nezbytné zásahy v rámci terapie u pacientů s CHOPN a významně tak přispěl k rozvoji plicní rehabilitace. V současné době by respirační fyzioterapie měla být součástí léčby pacientů s CHOPN, protože snižuje výskyt symptomů, pozitivně ovlivňuje celkový zdravotní stav a zvyšuje účast na společenském životě [35].

Komplexní šestitýdenní rehabilitační program, zaznamenaný v této bakalářské práci, přinesl u všech sledovaných probandů příznivé výsledky. K podobným závěrům došli i autoři studie z roku 2014 zabývající se vlivem plicní rehabilitace (konkrétně dechové gymnastiky a jízdy na ergometru). Tento výzkum prokázal, že i krátkodobá plicní rehabilitace v délce tří týdnů pozitivně ovlivňuje jak fyzickou zdatnost, tak kvalitu života pacientů s CHOPN. Ali, Talwar and Jain, autoři studie, došli k závěru, že terapie významně zlepšuje dušnost, únavu, zvyšuje toleranci zátěže a eliminuje riziko vzniku opakovaných exacerbací. V rámci bakalářské práce pacienti absolvovali podobný program skládající se z dechové rehabilitace a tréninku pohybové aktivity, který zahrnoval chůzi a jízdu na rotopedu. U všech sledovaných probandů došlo taktéž po ukončení terapie ke zvýšení fyzické zdatnosti a ke zlepšení kvality života [36].

Zvýšená fyzická kondice se prokázala u sledovaných probandů na zlepšených hodnotách dosažené vzdálenosti 6MWT po ukončení rehabilitačního programu ve srovnání se vzdáleností, která byla změřena při



vstupním vyšetření. Konkrétně se u jednotlivých pacientů hodnoty zvýšily o 45 m, 55 m, 75 m, 60 m a 90 m, což jsou vzdálenosti, které se dají považovat za významné zlepšení, protože podle American Thoracic Society se u pacientů s CHOPN pokládá za výraznou změnu zvýšení vzdálenosti o 30 až 55 m [37].

V záznamech 6MWT je zajímavé sledovat i průběh tepové frekvence a saturace hemoglobinu kyslíkem během testu. Také u subjektivního hodnocení dušnosti byly zjištěny změny. Tyto tři parametry nebyly sice zahrnuty ve výsledcích práce, ale obecně lze shrnout, že při výstupním testování se u všech sledovaných probandů saturace udržovala na vyšších hodnotách než při testu vstupním. Dále došlo ke změnám tepové frekvence, která měla v zotavovací fázi u všech pacientů při druhém testu nižší hodnoty. U tří probandů nastalo také zlepšení tolerance zátěže, protože po testování snížili subjektivní hodnocení intenzity dušnosti, a dva probandi ohodnotili dušnost po testu stejným číslem při vstupním i výstupním testování. Tyto údaje také dokazují zlepšení adaptace organismu pacientů na zvýšenou fyzickou námahu.

Zlepšení kvality života a celkového stavu nemocných se ukázalo na skóre v rámci testu ohodnocení CHOPN. Tento dotazník se za posledních pár let stal široce využívaným nástrojem v klinické praxi a od roku 2011 je považován dle Globální iniciativy pro chronickou obstrukční plicní nemoc za základní prostředek sloužící ke stanovení závažnosti onemocnění. V rámci tohoto testování subjektivního vnímání symptomů onemocnění byly zaznamenány pozitivní výsledky, protože sledovaní probandi hodnotili svůj stav po terapii nižší bodovou škálou [8].

Dalším sledovaným parametrem v rámci bakalářské práce bylo rozvíjení hrudníku. U probandů byly při srovnání vstupních a výstupních dat nalezeny rozdílné hodnoty ve čtyřech měřených úrovních. Po ukončení komplexní

fyzioterapeutické terapie došlo ke zvýšení hodnot, tedy ke zlepšení rozvíjení hrudníku. Ke stejnému závěru došla ve své studii z roku 2011 i Kateřina Neumannová, která také hodnotila změny v rozvíjení hrudníku před rehabilitací a po ní. Jejího výzkumu se účastnilo 92 nemocných, u kterých byly před zahájením terapie změřeny nízké hodnoty. Ty se po ukončení rehabilitační léčby statisticky významně zvýšily. Výsledky studie jasně dokazují pozitivní vliv dechové rehabilitace na rozvíjení hrudníku. V této bakalářské práci sice chybí referenční hodnoty, ale dle studie Neumannové lze efekt léčby posoudit, protože ta své výsledky porovnávala s kontrolní skupinou zdravých jedinců [38].

Hodnoty spirometrického vyšetření sloužily v této práci jako poslední prostředek k posouzení účinnosti a efektu terapie. Neexistuje mnoho studií, které by zkoumaly a porovnávaly spirometrii před terapií a po terapii, i přesto lze posoudit, že léčba příznivě ovlivnila funkci plic pacientů, protože výsledné měření u těchto probandů dosahovalo vyšších hodnot. Pacienti se tak přiblížili ke stanoveným náležitým hodnotám.

Získané vstupní a výstupní údaje se u jednotlivých pacientů dále využily jako nástroj pro stanovení tzv. BODE indexu, který slouží k posouzení rizika mortality. V rámci indexu se vyhodnocují čtyři různé parametry. V této bakalářské práci nejvíce zvyšovala skóre indexu a tím i riziko úmrtí hodnota FEV<sub>1</sub>, což je spirometrický údaj, podle kterého se stanovuje stádium nemoci, je tak nezastupitelným a důležitým bodem vyšetření. Naopak hodnota BMI hrála roli pouze u jednoho pacienta, který trpěl podváhou, což je ve spojení s CHOPN omezující faktor.

Na základě výsledného BODE indexu existuje procentuální určení čtyřletého přežití. Pokud pacient získá v celkovém hodnocení maximálně dva body, má

80% šanci čtyřletého přežití. Postupně tato hodnota klesá, takže pokud je výsledný index roven třem či čtyřem, procentuální hodnota přežití je zhruba 67 % a pokud je bodové skóre pět nebo šest, procenta přežití klesají skoro na polovinu, konkrétně na 57 %. Vyšší hodnoty indexu (7-10) již výrazně ovlivňují život jedince, protože šance čtyřletého přežití klesá až na 18 %. Tyto hodnoty však nelze brát pro stanovení mortality jako výpovědní, protože existuje mnoho dalších faktorů, které mají vliv na riziko úmrtí. Jedním z nich by mohla být například vyšší věková kategorie jedince, přítomnost velkého množství komorbidit či vysoká denní dávka nikotinu. Proto by BODE index měl být pouze orientačním měřítkem a měl by informovat o tom, který faktor ze čtyř hodnocených má největší vliv na snižování délky života pacienta [39].

V neposlední řadě má rozhodující vliv na výsledky terapie i psychika, sociální stav, strach a motivace pacienta. Jedinci s respiračními obtížemi si postupně začínají uvědomovat ztížený dech a tím u nich může nastat pocit úzkosti. To je dostává do začarovaného kruhu, kdy dušnost způsobuje úzkost a ta zase zhoršuje dušnost. Spojitost mezi dušností, úzkostí a depresí dokazuje u pacientů s CHOPN studie autora Di Marco et al., do které bylo zařazeno 202 probandů. Prevalence úzkosti činila 28,2 % a deprese 18,8 %. Tento výsledek lze po srovnání s kontrolní skupinou považovat za pozitivní a závěr studie dokazuje, že úzkost a deprese mají spojitost s CHOPN a je tak v rámci léčby třeba řešit psychologické aspekty a poskytnout pacientům poradenství i v psychologické sféře. V této bakalářské práci byli všichni sledovaní probandi v dobré psychické kondici, měli dostatek motivace k léčbě a odhodlání zlepšit svůj zdravotní stav, což rozhodně přispělo k pozitivnímu výsledku terapie [40; 41].

Na základě výsledků bakalářské práce nelze jednoznačně určit, která složka fyzioterapie měla největší vliv na zlepšení sledovaných parametrů. Tuto

skutečnost však nepovažuji za důležitou, jelikož dle Evropské respirační společnosti, Americké hrudní společnosti a dále např. dle doporučeného postupu ČPFS pro léčbu CHOPN je právě komplexní rehabilitační program považován za velmi důležitý bod pro zlepšení celkového zdravotního stavu nemocného a všechny jeho složky jsou podmínkou úspěšné terapie [37; 9].

Z výsledků bakalářské práce nelze vyvodit jednoznačný závěr, jelikož práci limitoval malý počet probandů ve zkoumaném souboru. Zkreslení by mohl způsobit i nejednotný stupeň a fenotyp onemocnění u jednotlivých pacientů. Dalším omezením je absence kontrolní skupiny, nelze tak posoudit a porovnat výsledky zjišťovaných parametrů se skupinou lidí, u níž by neproběhla stanovená terapie.

Otázkou zůstává, zda by efekt terapie přetrvával i nadále s postupně narůstajícím časovým odstupem od intenzivní léčby během hospitalizace. Všichni pacienti byli v rámci rehabilitačního programu instruováni k samostatnému cvičení a k provádění technik respirační fyzioterapie v domácím prostředí. Bylo by přínosné opakované vyšetření ke kontrole stavu probandů a k určení, zda efekt léčby přetrvává, případně jak dlouho a k jakým změnám dochází u jednotlivých parametrů.

## 8 ZÁVĚR

Hlavním cílem bakalářské práce bylo posouzení efektu komplexního šestitýdenního fyzioterapeutického procesu u pacientů s CHOPN. Účinnost terapie se po ukončení rehabilitačního programu prokázala na vyšších hodnotách spirometrického vyšetření, rozvíjení hrudníku a na zlepšené celkové tělesné zdatnosti pacientů díky zvýšení dosažené vzdálenosti v 6MWT. Dalším kritériem k posouzení terapie jako účinné bylo zlepšení subjektivního vnímání symptomů onemocnění snížením celkového bodového hodnocení v CAT. Posledním sledovaným údajem bylo riziko mortality, u kterého se prokázalo snížení v rámci bodového zisku v BODE indexu.

U sledovaných probandů byl zaznamenán podobný kineziologický obraz, který se vyznačuje poruchou dechového stereotypu, dominancí hrudního typu dýchání, zvýšeným napětím pomocných nádechových svalů a horních fixátorů lopatek. Dále se objevilo patologické zapojení břišní oblasti a bránice, často chybělo laterální rozšíření v oblasti dolních žeber. Po komplexní fyzioterapeutické léčbě došlo u některých pacientů ke snížení dominance kostálního typu dýchání, zvýšení mobility hrudníku, k ovlivnění svalových dysbalancí a lepšímu zařazení bránice do její funkce.

Splněním všech stanovených cílů se prokázalo, že rehabilitační program tvoří nedílnou součást komplexní léčby u pacientů, kterým byla diagnostikována CHOPN. Respirační fyzioterapie by měla být společně s pohybovou terapií zařazena do programu jak v rámci hospitalizace, tak v rámci ambulantně léčených stabilizovaných pacientů.

## 9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AA	alergologická anamnéza
BMI	body mass index
CAT	COPD Assessment Test, test ohodnocení CHOPN
ERV	expirační rezervní objem
FEV1	usilovně vydechnutý objem za první sekundu
FEV1/FVC	poměr FEV1 ku FVC, Tiffeneauv index
FRC	funkční reziduální kapacita
FVC	usilovná vitální kapacita plic
GOLD	Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease
CHOPN	chronická obstrukční plicní nemoc
IC	inspirační kapacita
IRV	inspirační rezervní objem
m.	musculus, sval
mm.	musculi, svaly
mMRC	modifikovaná škála Medical Research Council
n. h.	náležitá hodnota normy
OA	osobní anamnéza
PA	pracovní anamnéza
$P_{alv}$	intrapulmonální tlak
$P_{atm}$	atmosférický tlak
$P_{ip}$	intrapleurální tlak
PIR	postizometrická relaxace
$P_{tp}$	transpulmonální tlak
RA	rodinná anamnéza
RFT	respirační fyzioterapie
RV	reziduální objem
SA	sociální anamnéza

SpO <sub>2</sub>	saturace hemoglobinu kyslíkem
TF	tepová frekvence
TLC	celková kapacita plic
VC	vitální kapacita plic
VC IN	inspirační vitální kapacita plic
V <sub>max</sub>	maximální plicní ventilace
V <sub>T</sub>	dechový objem
6MWD	Six-Minute Walk Distance, vzdálenost při šestiminutové chůzi
6MWT	Six-Minute Walk Test, šestiminutový test chůzí

## 10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] NAŇKA, Ondřej a Miloslava ELIŠKOVÁ. *Přehled anatomie*. Třetí, doplněné a přepracované vydání. Praha: Galén, 2015. ISBN 9788074922060.
- [2] SLAVÍKOVÁ, Jana a Jitka ŠVÍGLEROVÁ. *Fyziologie dýchání*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 9788024620657.
- [3] DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. ISBN 9788024732404.
- [4] DYLEVSKÝ, Ivan. *Základy funkční anatomie člověka*. 1. vyd. V Praze: České vysoké učení technické, 2013. ISBN 978-80-01-05249-5.
- [5] SILBERNAGL, Stefan a Agamemnon DESPOPOULOS. *Atlas fyziologie člověka: překlad 8. německého vydání*. 4. české vydání. Přeložil Kateřina JANDOVÁ, přeložil Miloš LANGMEIER, přeložil Otomar KITTNAR, přeložil Eduard KURIŠČÁK, přeložil Pavla MLČKOVÁ, přeložil Martina NEDBALOVÁ, přeložil Vladimír RILJAK, přeložil Michal WITTNER. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 9788024742717.
- [6] SILBERNAGL, Stefan a Florian LANG. *Atlas patofyziologie člověka*. Vyd. 1. české. Praha: Grada, 2001. ISBN 80-7169-968-3.
- [7] CHLUMSKÝ, Jan. *Plicní funkce pro klinickou praxi*. Praha: Maxdorf, 2014. Jessenius. ISBN 9788073453923.
- [8] *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease: GLOBAL STRATEGY FOR THE DIAGNOSIS, MANAGEMENT, AND PREVENTION OF COPD* [online]. 2019, s. 139 [cit. 2019-01-03]. Dostupné z: <https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2018/11/GOLD-2019-v1.7-FINAL-14Nov2018-WMS.pdf>



- [9] KOBLÍŽEK, Vladimír. *CHOPN: doporučený postup ČPFS pro diagnostiku a léčbu chronické obstrukční plicní nemoci*. Praha: Maxdorf, 2013. Jessenius. ISBN 9788073453589.
- [10] NEUMANNOVÁ, Kateřina a Vítězslav KOLEK. *Asthma bronchiale a chronická obstrukční plicní nemoc: možnosti komplexní léčby z pohledu fyzioterapeuta*. 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 2012. Aeskulap. ISBN 9788020426178.
- [11] KAŠÁK, Viktor. *Chronická obstrukční plicní nemoc*. 1. vyd. Praha: Maxdorf, 2006. ISBN 8073450852.
- [12] ČOPN: Český občanský spolek proti plicním nemocem [online]. 2019 [cit. 2019-01-08]. Dostupné z: <http://www.copn.cz/index.php?page=20700&dt=2217&kat=0>
- [13] KOLEK, Vítězslav, Viktor KAŠÁK a Martina VAŠÁKOVÁ. *Pneumologie*. 3. rozšířené vydání. Praha: Maxdorf, 2017. Jessenius. ISBN 978-80-7345-538-5.
- [14] SMOLÍKOVÁ, Libuše a Miloš MÁČEK. *Respirační fyzioterapie a plicní rehabilitace*. Vyd. 1. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2010. ISBN 9788070135273.
- [15] SALAJKA, František. *Hodnocení kvality života u nemocných s bronchiální obstrukcí*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006. ISBN 8024713063.
- [16] NEUMANNOVÁ, Kateřina, Miroslav JANURA, Zuzana KOVÁČIKOVÁ, Zdeněk SVOBODA a Lukáš JAKUBEC. *Analýza chůze u osob s chronickou obstrukční plicní nemocí*. 1. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 9788024447049.

- [17] MUSIL, Jaromír, Viktor KAŠÁK a Stanislav KONŠTACKÝ. *Chronická obstrukční plicní nemoc: doporučený postup pro diagnostiku a léčbu astma bronchiale*. Praha: Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP, 2012. Doporučené postupy pro všeobecné praktické lékaře. ISBN 9788086998602.
- [18] KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
- [19] MÁČEK, Miloš a Libuše SMOLÍKOVÁ. *Fyzioterapie a pohybová léčba u chronické obstrukční plicní nemoci*. 1. Praha: Vltavín, 2002. ISBN 8086587002.
- [20] JÍŠOVÁ, Štěpánka. *Péče o dýchací cesty: Informace pro pacienty SRJ Kladruby*. RÚ Kladruby, 2019.
- [21] *Odborný léčebný ústav Jevíčko* [online]. [cit. 2019-01-23]. Dostupné z: <https://www.olujevicko.cz/>
- [22] ANNEGARN, SPRUIT, SAVELBERG, WILLEMS, BOOL, SCHOLS, WOUTERS a MEIJER. Differences in Walking Pattern during 6-Min Walk Test between Patients with COPD and Healthy Subjects. In: *PLOS ONE* [online]. 2012 [cit. 2019-02-08]. Dostupné z: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0037329>
- [23] YENTES, , SAYLES, MEZA, MANNINO, RENNARD a STERGIUO. Walking abnormalities are associated with COPD: An investigation of the NHANES III dataset. In: *Respiratory Medicine* [online]. 2011, s. 158 [cit. 2019-02-08]. ISSN 0954-6111. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0954611110002866>
- [24] JANDA, Vladimír. *Svalové funkční testy*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0722-5.

- [25] *Vyšetřovací metody - I: Vyšetření dechového stereotypu* [online]. 2012, s. 4 [cit. 2019-02-25]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/el/1451/podzim2012/bp1138/V.M.\\_IX\\_\\_Vysetreni\\_dechoveho\\_stereotypu.pdf](https://is.muni.cz/el/1451/podzim2012/bp1138/V.M._IX__Vysetreni_dechoveho_stereotypu.pdf)
- [26] *CAT: COPD Assessment Test* [online]. Anglie, 2009 [cit. 2019-02-15]. Dostupné z: [http://www.catestonline.org/english/index\\_Czech.htm](http://www.catestonline.org/english/index_Czech.htm)
- [27] ŠVEHLOVÁ, Marie a Eliška ŠVEHLOVÁ. *Plicní rehabilitace a respirační fyzioterapie v domácím prostředí*. Vyd. 2. Praha: Vltavín, 2009. ISBN 9788086587332.
- [28] KAPOUNOVÁ, Gabriela. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2007. Sestra (Grada). ISBN 9788024718309.
- [29] *Respirační fyzioterapie: Dechová gymnastika* [online]. 2010, s. 3 [cit. 2019-02-09]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/el/1451/podzim2010/bp1137/um/Respiracni\\_fyzioterapie.pdf](https://is.muni.cz/el/1451/podzim2010/bp1137/um/Respiracni_fyzioterapie.pdf)
- [30] ZDRAVOTNICTVÍ ČR: *Stručný přehled činnosti oboru pneumologie a ftizeologie za období 2007-2017* [online]. 2017, s. 31 [cit. 2019-04-04]. Dostupné z: <https://www.uzis.cz/category/tematickerady/zdravotnicka-statistika/pneumologie-ftizeologie>
- [31] CHOPN – program časného záchytu chronické obstrukční plicní nemoci v rizikové populaci. ÚZIS [online]. 2018 [cit. 2019-04-05]. Dostupné z: <http://uzis.cz/chopn-program-casneho-zachytu-chronicke-obstrukcni-plicni-nemoci-v-rizikove-populaci>
- [32] PNEUMOLOGOVÉ VYŠETŘILI PLÍCE 1 480 LIDEM. ČPFS: ČLS JEP [online]. [cit. 2019-04-13]. Dostupné z: <http://www.pneumologie.cz/stranka/1028/tiskove-zpravy/>

- [33] Nenápadný plicní zabiják. Choroba může udusit, lékaři budou nemocné hledat. *IDNES.cz: Zprávy* [online]. [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: [https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/chopn-chronicka-obstrukcni-plicni-nemoc.A190102\\_115200\\_domaci\\_pmk](https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/chopn-chronicka-obstrukcni-plicni-nemoc.A190102_115200_domaci_pmk)
- [34] LØKKE, , LANGE, SCHARLING, FABRICIUS a VESTBO. Developing COPD: a 25 year follow up study of the general population. *NCBI* [online]. [cit. 2019-03-23]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17071833>
- [35] Dr. Alvan Barach, Breathing Expert. *The New York Times* [online]. [cit. 2019-04-02]. Dostupné z: <https://www.nytimes.com/1977/12/14/archives/dr-alvan-barach-breathing-expert.html>
- [36] ALI, TALWAR a JAIN. The effect of a short-term pulmonary rehabilitation on exercise capacity and quality of life in patients hospitalised with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *NCBI* [online]. [cit. 2019-04-06]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24930202>
- [37] *American Thoracic Society: ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test* [online]. 2002, s. 7 [cit. 2019-04-13]. Dostupné z: <https://www.thoracic.org/statements/resources/pfet/sixminute.pdf>
- [38] NEUMANNOVÁ, Kateřina. Rozvíjení hrudníku, ventilační parametry a vybrané kineziologické ukazatele u nemocných s asthma bronchiale a chronickou obstrukční plicní nemocí. *ProLékaře.cz* [online]. [cit. 2019-03-27]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi/2011-3/rozvijeni-hrudniku-ventilacni-parametry-a-vybrane-kineziologicke-ukazatele-u-nemocnych-s-asthma-bronchiale-a-chronickou-obstrukcni-plicni-nemoci-37011>

- [39] LEADER, Deborah. BODE Index for Predicting COPD Survival. *Verywellhealth* [online]. [cit. 2019-03-26]. Dostupné z: <https://www.verywellhealth.com/bode-index-copd-definition-914734>
- [40] VONDRA, Vladimír. *Dušnost: problém mnoha oborů*. První vydání. Praha: Mladá fronta, 2015. Aeskulap. ISBN 978-80-204-3659-7.
- [41] DI MARCO, VERGA, REGGENTE, MARIA CASANOVA, SANTUS, BLASI, ALLEGRA a CENTANNI. Anxiety and depression in COPD patients: The roles of gender and disease severity. *NCBI* [online]. [cit. 2019-04-02]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16531031>
- [42] Vyntus® PNEUMO – PC Spirometer. *GERMAN HEALTHCARE EXPORT GROUP* [online]. [cit. 2019-04-06]. Dostupné z: <https://www.gheg.de/en/products/vyntus-pneumo-pc-spirometer/>

## 11 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Graf výsledků spirometrického vyšetření, VC IN.....	73
Obrázek 2 Graf výsledků spirometrického vyšetření, FVC .....	74
Obrázek 3 Graf výsledků spirometrického vyšetření, FEV1 .....	74
Obrázek 4 Graf výsledků spirometrického vyšetření, FEV1/FVC .....	75
Obrázek 5 Graf výsledků 6MWT .....	76

## 12 SEZNAMU POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 Základní údaje, proband A.....	48
Tabulka 2 Vstupní vyšetření, proband A.....	50
Tabulka 3 Výstupní vyšetření, proband A.....	52
Tabulka 4 Základní údaje, proband B .....	53
Tabulka 5 Vstupní vyšetření, proband B .....	55
Tabulka 6 Výstupní vyšetření, proband B .....	57
Tabulka 7 Základní údaje, proband C.....	58
Tabulka 8 Vstupní vyšetření, proband C.....	60
Tabulka 9 Výstupní vyšetření, proband C.....	62
Tabulka 10 Základní údaje, proband D.....	63
Tabulka 11 Vstupní vyšetření, proband D.....	65
Tabulka 12 Výstupní vyšetření, proband D.....	67
Tabulka 13 Základní údaje, proband E .....	68
Tabulka 14 Vstupní vyšetření, proband E .....	70
Tabulka 15 Výstupní vyšetření, proband E .....	72

## 13 SEZNAM PŘÍLOH

**Příloha 1** Spirometr

**Příloha 2** Úlevové polohy

**Příloha 3** Ukázka cvičební jednotky

**Příloha 4** Měření rozvíjení hrudníku

**Příloha 5** Borgovo skóre dušnosti

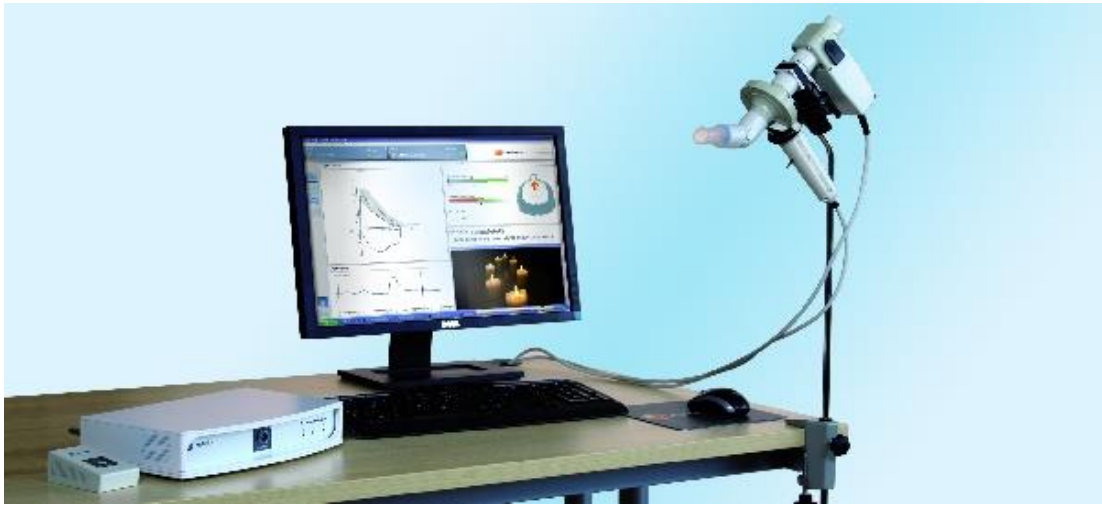
**Příloha 6** Test ohodnocení CHOPN (CAT)

**Příloha 7** Popis dušnosti podle mMRC

**Příloha 8** BODE index

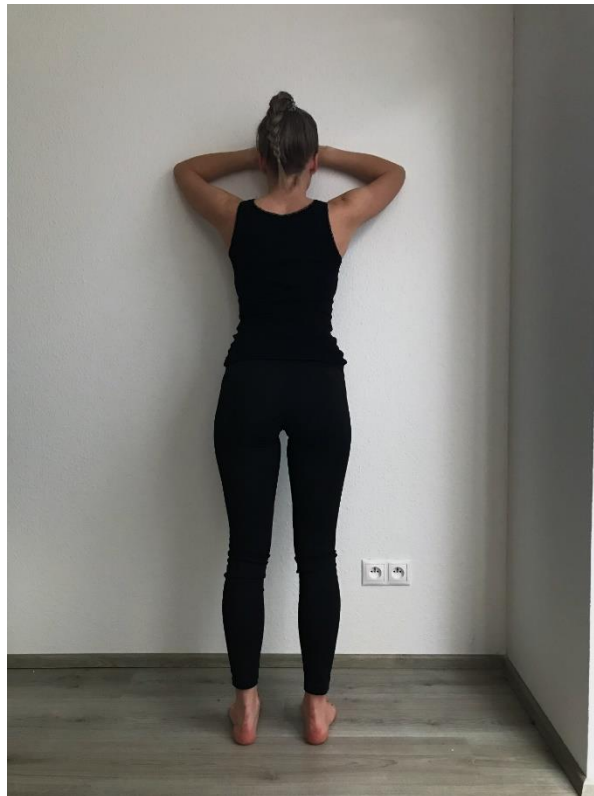


## Příloha 1 Spirometr



*Obrázek 1 Spirometr MasterScreen Pneumo [42]*

## Příloha 2 Úlevové polohy



Obrázek 1 Ukázka úlevové polohy vestoje s oporou o zeď (vlastní zdroj)



Obrázek 2 Ukázka úlevové polohy vsedě na židli s opřenými horními končetinami (vlastní zdroj)



Obrázek 3 Ukázka úlevové polohy vsedě na patách s oporou o horní končetiny (vlastní zdroj)



Obrázek 4 Ukázka úlevové polohy vstoje s oporou o dolní končetiny (vlastní zdroj)

### **Příloha 3** Cvičební jednotka

#### **Statická dechová gymnastika**

Výchozí poloha:

- a. vzpřímený sed na židli či lehátku, horní končetiny volně podél těla
- b. leh na zádech, pokrčené dolní končetiny, horní končetiny volně podél těla
- c. leh na zádech, podložené dolní končetiny velkým gymnastickým míčem, horní končetiny volně podél těla

Cviky:

1. klidové dýchání základním dechovým vzorem (nádech nosem, výdech ústy)
2. nádech nosem, preexpirační pauza 2 s, pasivní výdech ústy (postupně jej aktivně prodlužovat), preinspirační pauza 2 s
3. nádech nosem na 3 fáze, výdech ústy
4. nádech nosem, výdech ústy na 3 fáze
5. hluboký nádech nosem, při výdechu vyslovování písmene „š“

**Nácvik ústní brzdy** - hluboký nádech přes pootevřená ústa, zpomalený prodloužený výdech přes sešpulené rty

**Nácvik huffingu** - hluboký nádech nosem, krátká ponádechová pauza, rychlý výdech přes otevřená ústa

**Nácvik autogenní drenáže** - pomalý nádech, krátká ponádechová pauza, aktivní pomalý prodloužený výdech přes otevřená ústa

**Nácvik bráničního dýchání** - horní končetiny položeny v oblasti břicha, s cíleným nádechem do tohoto místa zvedání břišní stěny, s výdechem povolení

**Cvičení na zvýšení hrudní pružnosti** - vědomě cílený hluboký nádech nosem do oblasti s omezeným rozvíjením, horní končetiny přiložené na tomto místě, výdech ústy

### **Dynamická dechová gymnastika**

Výchozí poloha: leh na zádech, dolní končetiny natažené

1. nádech, s výdechem střídavé přitahování kolena k břichu
2. s nádechem vzpažení horních končetin, výdech horní končetiny podél těla
3. horní končetiny v týl, s nádechem zatlačení loktů do podložky, s výdechem povolení

Výchozí poloha: vzpřímený sed na židli či na lehátku

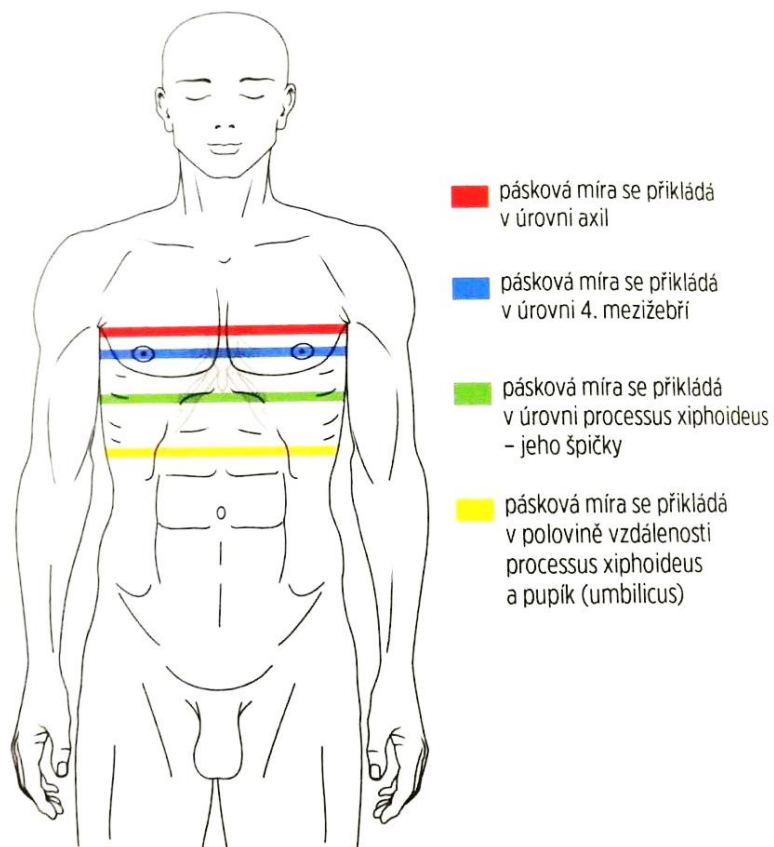
1. s nádechem vzpažení horních končetin, výdech horní končetiny podél těla
2. horní končetiny v týl, s nádechem zatlačení loktů směrem dozadu, s výdechem uvolnění loktů před obličej
3. s nádechem střídavé upažení horní končetiny za tělo, s výdechem vrácení horní končetiny zpět podél těla

Výchozí poloha: vzpřímený stoj, mírně rozkročené dolní končetiny

1. s nádechem vzpažení horních končetin, výdech horní končetiny podél těla
2. s nádechem vzpažení horních končetin, s výdechem horní končetiny před tělo a mírný předklon

Cvičební jednotka byla individuálně upravena u každého pacienta dle jeho zdravotního stavu. Ke zvýšení náročnosti cviků dynamické dechové gymnastiky se využívaly overbally, velké gymnastické míče nebo například therabandy. Každý cvik probíhal cca desetkrát ve třech sériích, počet opakování byl stanoven jednotlivě dle výkonnosti jedince.

## Příloha 4 Měření rozvíjení hrudníku



Obrázek 1 Měření rozvíjení hrudníku [16, str. 54]

## Příloha 5 Borgovo skóre dušnosti

Tabulka 1 Borgovo skóre dušnosti (převzato z [9])

<b>Borgovo skóre dušnosti</b>	
0	žádná
1	velmi slabá
2	lehká
3	střední
4	silnější
5	těžká
6	těžká, obtěžující
7	velmi těžká
8	velmi těžká, brání v činnosti
9	nepřekonatelně těžká
10	maximální, nelze pokračovat

## Příloha 6 Test ohodnocení CHOPN (CAT)

Vaše jméno:	Dnešní datum:	 COPD Assessment Test
-------------	---------------	---

### Jak se Vám daří s CHOPN? Odpovězte na test ohodnocení CHOPN (COPD Assessment Test™, CAT)

Tento test pomůže Vám a Vašemu ošetřujícímu lékaři ohodnotit vliv CHOPN (chronická obstrukční plicní nemoc) na Váš pocit životní pohody a na každodenní život. Vy a Váš ošetřující lékař můžete odpovědi a výsledky testu použít na pomoc při lepším zvládnání Vaší CHOPN a k obdržení co nejlepších výsledků léčeni.

Pro každou položku dole zakřížkujte (X) políčko, které Vám v současné době nejlépe odpovídá. Zvolte prosím pouze jednu odpověď na každou otázku.

**Příklad:** Jsem velmi šťastný(á)  0  1  2  3  4  5 Jsem velmi smutný(á)

		VÝSLEDEK
Nikdy nekašlu	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Kašlu stále
Vůbec nemám zahleněné průdušky	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Mám silně zahleněné průdušky
Vůbec nemám pocit sevřeného hrudníku	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Mám pocit hodně sevřeného hrudníku
Když jdu do kopce nebo po schodech do jednoho patra, nezadýchám se	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Když jdu do kopce nebo po schodech do jednoho patra, velmi se zadýchám
Doma vykonávám bez omezení všechny činnosti	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Mám velká omezení při všech činnostech doma
Věřím si, že mohu odejít z domu navzdory své plicní nemoci	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Vůbec si nevěřím, že mohu kvůli své plicní nemoci odejít z domu
Spím dobře	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Kvůli své plicní nemoci spím špatně
Mám spoustu energie	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Nemám vůbec žádnou energii
		<b>CELKOVÝ VÝSLEDEK</b>

Test zhodnocení CHOPN a logo CAT jsou ochranné známky společnosti skupiny GlaxoSmithKline.  
©2009 GlaxoSmithKline group of companies. Všechna práva vyhrazena.  
Last Updated: February 24, 2012

Obrázek 1 Vzor CAT [26]



Vaše jméno: **PROBAND A**

Dnešní datum: **3. 1. 2019 / 20. 2. 2019**



## Jak se Vám daří s CHOPN? Odpovězte na test ohodnocení CHOPN (COPD Assessment Test™, CAT)

Tento test pomůže Vám a Vašemu ošetřujícímu lékaři ohodnotit vliv CHOPN (chronická obstrukční plicní nemoc) na Váš pocit životní pohody a na každodenní život. Vy a Váš ošetřující lékař můžete odpovědi a výsledky testu použít na pomoc při lepším zvládnání Vaší CHOPN a k obdržení co nejlepších výsledků léčeni.

Pro každou položku dole zakřížkujte (X) políčko, které Vám v současné době nejlépe odpovídá. Zvolte prosím pouze jednu odpověď na každou otázku.

Příklad: Jsem velmi šťastný(á)  0  1  2  3  4  5 Jsem velmi smutný(á)

		VÝSLEDEK	
Nikdy nekašlu	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Kašlu stále	1 / 0
Vůbec nemám zahleněné průdušky	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Mám silně zahleněné průdušky	1 / 0
Vůbec nemám pocit sevřeného hrudníku	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Mám pocit hodně sevřeného hrudníku	2 / 1
Když jdu do kopce nebo po schodech do jednoho patra, nezadýchám se	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Když jdu do kopce nebo po schodech do jednoho patra, velmi se zadýchám	3 / 2
Doma vykonávám bez omezení všechny činnosti	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Mám velká omezení při všech činnostech doma	3 / 2
Věřím si, že mohu odejít z domu navzdory své plicní nemoci	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Vůbec si nevěřím, že mohu kvůli své plicní nemoci odejít z domu	2 / 2
Spím dobře	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Kvůli své plicní nemoci spím špatně	0 / 0
Mám spoustu energie	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Nemám vůbec žádnou energii	2 / 2
			<b>CELKOVÝ VÝSLEDEK</b> 14 / 9

Test zhodnocení CHOPN a logo CAT jsou ochranné známky společnosti skupiny GlaxoSmithKline.  
©2009 GlaxoSmithKline group of companies. Všechna práva vyhrazena.  
Last Updated: February 24, 2012

Obrázek 2 Vstupní a výstupní CAT, proband A [26]

Vaše jméno: **PROBAND B**

Dnešní datum:  
10.12.2018 / 25.1.2019



## Jak se Vám daří s CHOPN? Odpovězte na test ohodnocení CHOPN (COPD Assessment Test™, CAT)

Tento test pomůže Vám a Vašemu ošetřujícímu lékaři ohodnotit vliv CHOPN (chronická obstrukční plicní nemoc) na Vaš pocit životní pohody a na každodenní život. Vy a Vaš ošetřující lékař můžete odpovědi a výsledky testu použít na pomoc při lepším zvládnání Vaší CHOPN a k obdržení co nejlepších výsledků léčení.

Pro každou položku dole zakřížkujte (X) políčko, které Vám v současné době nejlépe odpovídá. Zvolte prosím pouze jednu odpověď na každou otázku.

**Příklad:** Jsem velmi šťastný(á)  0  1  2  3  4  5 Jsem velmi smutný(á)

		VÝSLEDEK
Nikdy nekašlu	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Kašlu stále 3 / 1
Vůbec nemám zahleněné průdušky	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Mám silně zahleněné průdušky 3 / 1
Vůbec nemám pocit sevřeného hrudníku	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Mám pocit hodně sevřeného hrudníku 2 / 1
Když jdu do kopce nebo po schodech do jednoho patra, nezadýchám se	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Když jdu do kopce nebo po schodech do jednoho patra, velmi se zadýchám 4 / 3
Doma vykonávám bez omezení všechny činnosti	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Mám velká omezení při všech činnostech doma 1 / 0
Věřím si, že mohu odejít z domu navzdory své plicní nemoci	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Vůbec si nevěřím, že mohu kvůli své plicní nemoci odejít z domu 1 / 1
Spím dobře	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Kvůli své plicní nemoci spím špatně 1 / 0
Mám spoustu energie	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Nemám vůbec žádnou energii 2 / 1
		<b>CELKOVÝ VÝSLEDEK</b> 17 / 8

Test zhodnocení CHOPN a logo CAT jsou ochranné známky společnosti skupiny GlaxoSmithKline.  
©2009 GlaxoSmithKline group of companies. Všechna práva vyhrazena.  
Last Updated: February 24, 2012

Obrázek 3 Vstupní a výstupní CAT, proband B [26]

Vaše jméno: *PROBAND C*

Dnešní datum: *13.12.2012*  
/ *30.1.2019*



## Jak se Vám daří s CHOPN? Odpovězte na test ohodnocení CHOPN (COPD Assessment Test™, CAT)

Tento test pomůže Vám a Vašemu ošetřujícímu lékaři ohodnotit vliv CHOPN (chronická obstrukční plicní nemoc) na Váš pocit životní pohody a na každodenní život. Vy a Váš ošetřující lékař můžete odpovědi a výsledky testu použít na pomoc při lepším zvládnání Vaší CHOPN a k obdržení co nejlepších výsledků léčeni.

Pro každou položku dole zakřížkujte (X) políčko, které Vám v současné době nejlépe odpovídá. Zvolte prosím pouze jednu odpověď na každou otázku.

Příklad: Jsem velmi šťastný(á)  0  1  2  3  4  5 Jsem velmi smutný(á)

		VÝSLEDEK
Nikdy nekašlu	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Kašlu stále 3 / 2
Vůbec nemám zahleněné průdušky	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Mám silně zahleněné průdušky 3 / 2
Vůbec nemám pocit sevřeného hrudníku	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Mám pocit hodně sevřeného hrudníku 0 / 0
Když jdu do kopce nebo po schodech do jednoho patra, nezadýchám se	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Když jdu do kopce nebo po schodech do jednoho patra, velmi se zadýchám 4 / 2
Doma vykonávám bez omezení všechny činnosti	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Mám velká omezení při všech činnostech doma 1 / 1
Věřím si, že mohu odejít z domu navzdory své plicní nemoci	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Vůbec si nevěřím, že mohu kvůli své plicní nemoci odejít z domu 0 / 0
Spím dobře	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Kvůli své plicní nemoci spím špatně 3 / 1
Mám spoustu energie	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Nemám vůbec žádnou energii 2 / 0
		<b>CELKOVÝ VÝSLEDEK</b> 16 / 8

Test zhodnocení CHOPN a logo CAT jsou ochranné známky společnosti skupiny GlaxoSmithKline. ©2009 GlaxoSmithKline group of companies. Všechna práva vyhrazena. Last Updated: February 24, 2012

Obrázek 4 Vstupní a výstupní CAT, proband C [26]

Vaše jméno:

PROBAND D

Dnešní datum:

3.1. 2019 /  
20.2. 2019

## Jak se Vám daří s CHOPN? Odpovězte na test ohodnocení CHOPN (COPD Assessment Test™, CAT)

Tento test pomůže Vám a Vašemu ošetřujícímu lékaři ohodnotit vliv CHOPN (chronická obstrukční plicní nemoc) na Váš pocit životní pohody a na každodenní život. Vy a Váš ošetřující lékař můžete odpovědi a výsledky testu použít na pomoc při lepším zvládnání Vaší CHOPN a k obdržení co nejlepších výsledků léčeni.

Pro každou položku dole zakřížkujte (X) políčko, které Vám v současné době nejlépe odpovídá. Zvolte prosím pouze jednu odpověď na každou otázku.

Příklad: Jsem velmi šťastný(á)  0  1  2  3  4  5 Jsem velmi smutný(á)

		VÝSLEDEK	
Nikdy nekašlu	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Kašlu stále	3 / 1
Vůbec nemám zahleněné průdušky	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Mám silně zahleněné průdušky	3 / 1
Vůbec nemám pocit sevřeného hrudníku	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Mám pocit hodně sevřeného hrudníku	2 / 1
Když jdu do kopce nebo po schodech do jednoho patra, nezadýchám se	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Když jdu do kopce nebo po schodech do jednoho patra, velmi se zadýchám	4 / 2
Doma vykonávám bez omezení všechny činnosti	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Mám velká omezení při všech činnostech doma	2 / 1
Věřím si, že mohu odejít z domu navzdory své plicní nemoci	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Vůbec si nevěřím, že mohu kvůli své plicní nemoci odejít z domu	2 / 1
Spím dobře	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Kvůli své plicní nemoci spím špatně	3 / 3
Mám spoustu energie	<input type="radio"/> 0 <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Nemám vůbec žádnou energii	2 / 0
		<b>CELKOVÝ VÝSLEDEK</b>	21 / 10

Test zhodnocení CHOPN a logo CAT jsou ochranné známky společnosti skupiny GlaxoSmithKline.  
©2009 GlaxoSmithKline group of companies. Všechna práva vyhrazena.  
Last Updated: February 24, 2012

Obrázek 5 Vstupní a výstupní CAT, proband D [26]

Vaše jméno:

PROBAND E

Dnešní datum:

4. 1. 2019 / 21. 2. 2019



## Jak se Vám daří s CHOPN? Odpovězte na test ohodnocení CHOPN (COPD Assessment Test™, CAT)

Tento test pomůže Vám a Vašemu ošetřujícímu lékaři ohodnotit vliv CHOPN (chronická obstrukční plicní nemoc) na Váš pocit životní pohody a na každodenní život. Vy a Váš ošetřující lékař můžete odpovědi a výsledky testu použít na pomoc při lepším zvládnání Vaší CHOPN a k obdržení co nejlepších výsledků léčeni.

Pro každou položku dole zakřížkujte (X) políčko, které Vám v současné době nejlépe odpovídá. Zvolte prosím pouze jednu odpověď na každou otázku.

Příklad: Jsem velmi šťastný(á)  0  1  2  3  4  5 Jsem velmi smutný(á)

		VÝSLEDEK	
Nikdy nekašlu	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Kašlu stále	4 / 2
Vůbec nemám zahleněné průdušky	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Mám silně zahleněné průdušky	4 / 2
Vůbec nemám pocit sevřeného hrudníku	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Mám pocit hodně sevřeného hrudníku	5 / 3
Když jdu do kopce nebo po schodech do jednoho patra, nezadýchám se	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Když jdu do kopce nebo po schodech do jednoho patra, velmi se zadýchám	5 / 4
Doma vykonávám bez omezení všechny činnosti	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Mám velká omezení při všech činnostech doma	4 / 3
Věřím si, že mohu odejít z domu navzdory své plicní nemoci	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Vůbec si nevěřím, že mohu kvůli své plicní nemoci odejít z domu	3 / 1
Spím dobře	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Kvůli své plicní nemoci spím špatně	2 / 1
Mám spoustu energie	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Nemám vůbec žádnou energii	3 / 3
		<b>CELKOVÝ VÝSLEDEK</b>	30 / 19

Test zhodnocení CHOPN a logo CAT jsou ochranné známky společnosti skupiny GlaxoSmithKline. ©2009 GlaxoSmithKline group of companies. Všechna práva vyhrazena. Last Updated: February 24, 2012

Obrázek 6 Vstupní a výstupní CAT, proband E [26]

## Příloha 7 Popis dušnosti podle mMRC

Tabulka 1 Popis dušnosti podle mMRC (převzato z [9])

<b>Dušnost dle mMRC</b>	<b>Popis stupně dušnosti</b>
0. stupeň	bez dušnosti při běžné fyzické aktivitě, dušnost jen při velké námaze (chůze do kopce)
1. stupeň	obtíže s dýcháním při rychlé chůzi po rovině či při chůzi do nepatrného kopce
2. stupeň	z důvodu dušnosti je třeba chodit pomaleji, než je běžné u osob stejného věku
3. stupeň	zastavení pro dušnost po 100 m či po několik minutách chůze po rovině
4. stupeň	dušnost při minimální námaze (oblékání, svlékání, ranní hygiena) či v klidu

## Příloha 8 BODE index

Tabulka 1 Vzor BODE index (převzato z [9])

Parametr	0 bodů	1 bod	2 body	3 body
6MWT (m)	≥ 350	250 - 349	150 - 249	≤ 149
FEV1 (% n.h.)	≥ 65	50 - 64	36 - 49	≤ 35
Dušnost (stupeň dle mMRC)	0 - 1	2	3	4
BMI (kg*m <sup>-2</sup> )	> 21	≤ 21		

Tabulka 2 Vstupní BODE index, proband A (převzato z [9])

Parametr	0 bodů	1 bod	2 body	3 body
6MWT (m)	≥ 350	250 - 349	150 - 249	≤ 149
FEV1 (% n.h.)	≥ 65	50 - 64	36 - 49	≤ 35
Dušnost (stupeň dle mMRC)	0 - 1	2	3	4
BMI (kg*m <sup>-2</sup> )	> 21	≤ 21		

<b>Celkový vstupní BODE index</b>	<b>5</b>
-----------------------------------	----------

Tabulka 3 Výstupní BODE index, proband A (převzato z [9])  
- zeleně označené hodnoty znamenají zlepšení

Parametr	0 bodů	1 bod	2 body	3 body
6MWT (m)	≥ 350	250 - 349	150 - 249	≤ 149
FEV1 (% n.h.)	≥ 65	50 - 64	36 - 49	≤ 35
Dušnost (stupeň dle mMRC)	0 - 1	2	3	4
BMI (kg*m <sup>-2</sup> )	> 21	≤ 21		

<b>Celkový výstupní BODE index</b>	<b>3</b>
------------------------------------	----------

Tabulka 4 Vstupní a výstupní BODE index, proband B (převzato z [9])

Parametr	0 bodů	1 bod	2 body	3 body
6MWT (m)	≥ 350	250 - 349	150 - 249	≤ 149
FEV1 (% n.h.)	≥ 65	50 - 64	36 - 49	≤ 35
Dušnost (stupeň dle mMRC)	0 - 1	2	3	4
BMI (kg*m <sup>-2</sup> )	> 21	≤ 21		

<b>Celkový vstupní BODE index</b>	<b>2</b>
-----------------------------------	----------

<b>Celkový výstupní BODE index</b>	<b>2</b>
------------------------------------	----------

Tabulka 5 Vstupní BODE index, proband C (převzato z [9])

Parametr	0 bodů	1 bod	2 body	3 body
6MWT (m)	≥ 350	250 - 349	150 - 249	≤ 149
FEV1 (% n.h.)	≥ 65	50 - 64	36 - 49	≤ 35
Dušnost (stupeň dle mMRC)	0 - 1	2	3	4
BMI (kg*m <sup>-2</sup> )	> 21	≤ 21		

<b>Celkový vstupní BODE index</b>	<b>3</b>
-----------------------------------	----------

Tabulka 6 Výstupní BODE index, proband C (převzato z [9])

- zeleně označené hodnoty znamenají zlepšení

Parametr	0 bodů	1 bod	2 body	3 body
6MWT (m)	≥ 350	250 - 349	150 - 249	≤ 149
FEV1 (% n.h.)	≥ 65	50 - 64	36 - 49	≤ 35
Dušnost (stupeň dle mMRC)	0 - 1	2	3	4
BMI (kg*m <sup>-2</sup> )	> 21	≤ 21		

<b>Celkový výstupní BODE index</b>	<b>2</b>
------------------------------------	----------

Tabulka 7 Vstupní BODE index, proband D (převzato z [9])

Parametr	0 bodů	1 bod	2 body	3 body
6MWT (m)	≥ 350	250 - 349	150 - 249	≤ 149
FEV1 (% n.h.)	≥ 65	50 - 64	36 - 49	≤ 35
Dušnost (stupeň dle mMRC)	0 - 1	2	3	4
BMI (kg*m <sup>-2</sup> )	> 21	≤ 21		

<b>Celkový vstupní BODE index</b>	<b>6</b>
-----------------------------------	----------

Tabulka 8 Výstupní BODE index, proband D (převzato z [9])

- zeleně označené hodnoty znamenají zlepšení

Parametr	0 bodů	1 bod	2 body	3 body
6MWT (m)	≥ 350	250 - 349	150 - 249	≤ 149
FEV1 (% n.h.)	≥ 65	50 - 64	36 - 49	≤ 35
Dušnost (stupeň dle mMRC)	0 - 1	2	3	4
BMI (kg*m <sup>-2</sup> )	> 21	≤ 21		

<b>Celkový vstupní BODE index</b>	<b>5</b>
-----------------------------------	----------



Tabulka 9 Vstupní BODE index, proband E (převzato z [9])

Parametr	0 bodů	1 bod	2 body	3 body
6MWT (m)	≥ 350	250 - 349	150 - 249	≤ 149
FEV1 (% n.h.)	≥ 65	50 - 64	36 - 49	≤ 35
Dušnost (stupeň dle mMRC)	0 - 1	2	3	4
BMI (kg*m <sup>-2</sup> )	> 21	≤ 21		

<b>Celkový vstupní BODE index</b>	<b>9</b>
-----------------------------------	----------

Tabulka 10 Vstupní BODE index, proband E (převzato z [9])

- zeleně označené hodnoty znamenají zlepšení

Parametr	0 bodů	1 bod	2 body	3 body
6MWT (m)	≥ 350	250 - 349	150 - 249	≤ 149
FEV1 (% n.h.)	≥ 65	50 - 64	36 - 49	≤ 35
Dušnost (stupeň dle mMRC)	0 - 1	2	3	4
BMI (kg*m <sup>-2</sup> )	> 21	≤ 21		

<b>Celkový vstupní BODE index</b>	<b>7</b>
-----------------------------------	----------