

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

ZHODNOCENÍ EFEKTU REHABILITAČNÍ LÉČBY NA TOLERANCI ZÁTĚŽE U  
PACIENTŮ S IDIOPATICKOU PLICNÍ FIBRÓZOU  
A PACIENTŮ S CHRONICKOU OBSTRUKČNÍ PLICNÍ NEMOCÍ

Diplomová práce

(magisterská)

Autor: Bc. Ondřej Hampl, fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Kateřina Neumannová, Ph.D.

Olomouc 2018

**Jméno a příjmení autora:** Ondřej Hampl

**Název diplomové práce:** Zhodnocení efektu rehabilitační léčby na toleranci zátěže u pacientů s idiopatickou plicní fibrózou a pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí

**Pracoviště:** Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci

**Vedoucí diplomové práce:** Mgr. Kateřina Neumannová, Ph.D.

**Rok obhajoby diplomové práce:** 2018

**Abstrakt:** Idiopatická plicní fibróza (IPF) a chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN) jsou závažná respirační onemocnění, které velmi negativně ovlivňují schopnost pacienta tolerovat fyzickou zátěž a zvládat aktivity denního života, proto se diplomová práce zaměřovala na zhodnocení efektu rehabilitační léčby na toleranci zátěže (kyvadlové ISWT a ESWT testy, Borgova škála dušnosti, Borgova škála zátěže), subjektivního vnímání únavy (MAF dotazník) a vnímání dušnosti (škála mMRC). Účastníci studie prošli 6týdenním programem zaměřeným na plicní rehabilitaci (2x týdně) s pravidelným domácím rehabilitačním programem. U skupiny pacientů s IPF i s CHOPN bylo zjištěno signifikantní zlepšení tolerance zátěže ( $p = 0,0117$ ). Skupina pacientů s CHOPN se snížil navíc výskyt únavy při denních aktivitách ( $p = 0,0284$ ) i výskyt dušnosti ( $p = 0,0277$ ). Ani v jedné skupině nedošlo ke zhoršení míry pozátěžové dušnosti i přes vyšší fyzické výkony naměřené po skončení rehabilitační léčby a u skupiny CHOPN došlo dokonce ke snížení vnímání dušnosti po ISWT ( $p = 0,0180$ ) a ESWT ( $p = 0,0431$ ). Rozdíl mezi oběma skupinami byl zjištěný pouze v měření saturace hemoglobinu kyslíkem. Nemocní s IPF mají během zátěžového testování výraznější snížení saturace. Z výsledků studie vyplývá, že i když plicní rehabilitační program nemůže vyřešit kauzální problematiku sledovaných onemocnění, tak prokazatelně zlepšuje toleranci fyzické zátěže, což může mít vliv na snazší vykonávání denních činností i pohybových aktivit.

**Klíčová slova:** plicní onemocnění, tolerance zátěže, plicní rehabilitace, dušnost, únava

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovnických služeb.

**Author's First Name and Surname:** Bc. Ondřej Hampl

**Title of the Diploma Thesis:** Evaluating the effects of rehabilitation treatment on exercise tolerance in patients with idiopathic pulmonary fibrosis and patients with chronic obstructive pulmonary disease

**Department:** Department of Physiotherapy, Faculty of Physical Culture, Palacký University, Olomouc

**Supervisor:** Mgr. Kateřina Neumannová, Ph.D.

**Year of Diploma Thesis Presentation:** 2018

**Abstrakt:** Idiopathic pulmonary fibrosis (IPF) and chronic obstructive pulmonary disease (COPD) are serious respiratory illnesses, which have very negative effects on the patient's ability to adapt to physical activities and to cope with daily life activities. Therefore, the diploma thesis focused on the evaluation of the effects of rehabilitation treatment on exercise tolerance (walk tests ISWT and ESWT, Borg's dyspnoea range, Borg's load scale), subjective fatigue perception (MAF questionnaire), and dyspnoea perception (mMRC range). The study probands underwent a 6-week program focused on pulmonary rehabilitation (twice a week) together with a regular home rehabilitation program. A significant improvement exercise tolerance ( $p = 0.0117$ ) was found in both patient groups with IPF and COPD. The incidence of fatigue in daily activities ( $p = 0.0284$ ) and the incidence of dyspnoea ( $p = 0.0277$ ) was also reduced in the COPD group. Neither of the groups showed any decrease in the exercise-induced dyspnoea despite the higher physical performance measured after the rehabilitation treatment. The COPD group did not even show a decrease in perceived dyspnoea after ISWT ( $p = 0.0180$ ) and ESWT ( $p = 0.0431$ ). The difference between the two groups was found only in the measurement of oxygen saturation in haemoglobin. The patients with IPF have a significant reduction in saturation during the exercise tests. The results of the study show that, although the lung rehabilitation program cannot solve the causal problem of these illnesses, it demonstrably improves the tolerance to the physical exercise, which can result in easier performance of daily activities and physical activities.

**Key words:** pulmonary disease, exercise tolerance, pulmonary rehabilitation, dyspnoea, fatigue

I agree with lending of this thesis within the library service.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně s odbornou pomocí Mgr. Kateřiny Neumannové, Ph.D., uvedl jsem všechny použité literární a odborné zdroje a řídil se zásadami vědecké etiky.

V Olomouci dne

.....

Mnohokrát děkuji Mgr. Kateřině Neumannové, Ph.D. za její za trpělivý přístup, odbornou pomoc a cenné rady, které mi poskytla při zpracování diplomové práce. Dále děkuji rodině a přítelkyni, za jejich podporu a pomoc.

## Obsah

1	ÚVOD.....	8
2	SYNTÉZA POZNATKŮ.....	9
2.1	Intersticiální plicní fibróza .....	9
2.1.1	Rizikové faktory .....	9
2.1.2	Patogeneze .....	10
2.1.3	Klinický obraz.....	10
2.1.4	Tolerance fyzické zátěže u IPF .....	10
2.1.5	Diagnostika .....	11
2.1.6	Prognóza .....	11
2.1.7	Léčba.....	12
2.2	Chronická obstrukční plicní nemoc .....	13
2.2.1	Rizikové faktory .....	14
2.2.2	Patogeneze CHOPN.....	14
2.2.3	Klinický obraz.....	15
2.2.4	Tolerance fyzické zátěže u CHOPN .....	17
2.2.5	Diagnostika CHOPN.....	17
2.2.6	Patologické změny v dýchacím systému způsobené CHOPN.....	19
2.2.7	Léčba CHOPN .....	20
2.2.8	Další léčebné možnosti .....	21
2.2.9	Exacerbace CHOPN .....	22
2.3	Shrnutí kapitoly.....	22
2.4	Plicní rehabilitace.....	22
2.4.1	Vstupní vyšetření .....	23
2.4.2	Respirační fyzioterapie .....	24
2.4.3	Pohybový trénink.....	25
2.4.4	Stabilizační cvičení a trénink rovnováhy.....	27

3	CÍLE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY .....	29
3.1	Cíle .....	29
3.2	Výzkumné otázky.....	29
4	Metodika výzkumu .....	31
4.1	Design studie .....	31
4.2	Výzkumný soubor .....	32
4.3	Metody získání dat .....	32
4.3.1	Anamnéza .....	33
4.3.2	Spirometrické vyšetření .....	33
4.3.3	Incremental shuttle walk test a Endurance shuttle walk test (ISWT/ESWT) 33	
4.3.4	Hodnocení únavy, dušnosti a zátěže pomocí standardizovaných škál.....	34
4.4	Rehabilitační plán.....	34
4.4.1	Respirační fyzioterapie .....	35
4.4.2	Kondiční trénink .....	35
4.4.3	Měkké techniky.....	36
4.4.4	Statistické metody .....	36
5	Výsledky .....	37
5.1	Výsledky výzkumné otázky V1 .....	37
6	Diskuze .....	45
7	Závěr .....	52
8	Souhrn.....	53
9	Summary.....	55
10	Seznam použitých zdrojů.....	57
11	Přílohy.....	63

# 1 ÚVOD

Idiopatická plicní fibróza (IPF) a chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN) jsou chronická plicní onemocnění, která negativně ovlivňují toleranci zátěže, zvyšují dušnost a míru únavy při denní aktivitách. Tyto onemocnění jsou charakteristická řadou komplikujících symptomů. Cílem léčby by mělo být zmírnění symptomů, zvýšení tolerance zátěže, předcházení následným komplikacím a komorbiditám. Odhady počtu lidí s idiopatickou plicní fibrózou se pohybují okolo 5 miliónů na světě (Doubková, 2016). Kvůli CHOPN je každoročně hospitalizováno asi 16 000 lidí a z toho asi 1/4 osob umírá (Vašáková, 2015). Tyto nemoci se vyskytují především ve vyšším věku a mají některé společné rizikové faktory jako například: kouření, genetická predispozice a špatný stav ovzduší. Důležitá je včasná diagnostika a komplexní léčebný přístup. Včasný stanovení diagnózy pomáhá k dřívějšímu podání cílené léčby a z rehabilitačního hlediska je možné pacienty zapojit do terapeutického procesu s lepším fyzickým i psychickým stavu. Tato skutečnost pomáhá zvýšení tolerance zátěže před nástupem vážnějších komplikací, které následně pacienta mohou méně omezovat. V dostupných studiích je u CHOPN pacientů problematika tolerance zátěže více popisována než u pacientů s IPF. Je to způsobené především nižší incidencí tohoto onemocnění. Respirační fyzioterapie u plicních onemocnění není stále vnímána jako nezbytná součást komplexní léčby. Avšak programy obsažené v plicní rehabilitaci mohou znatelně zlepšit toleranci zátěže včetně vnímání únavy a dušnosti při zátěžových i běžných denních aktivitách. Pozitivním průvodním jevem zapojení pohybových aktivit je zlepšení tolerance stresu a snížení depresivních stavů.



## 2 SYNTÉZA POZNATKŮ

Idiopatická plicní fibróza a chronická obstrukční plicní nemoc patří mezi vážná respirační onemocnění. Tyto nemoci jsou provázeny častými respiračními symptomy, které snižují toleranci zátěže pacientů a negativně ovlivňují kvalitu života. Jedním z hlavních cílů léčby by mělo být zlepšení kvality života a zmírnění negativních projevů daného onemocnění. Zlepšení tolerance zátěže po plicní rehabilitaci dokládají mnohé studie (Vainshelboim et al., 2014; Jackson et al., 2014; Ryerson et al., 2013; Holland et al., 2008, Nishiyama et al., 2008). Pro obě onemocnění platí, že cílem komprehensivní léčby je zvýšení tolerance zátěže a ulevění od symptomů nemoci. Jednou z podstatných součástí léčby je plicní rehabilitace.

### 2.1 Intersticiální plicní fibróza

Intersticiální plicní procesy (IPP), které se také nazývají difuzní parenchymatózní nemoci plic, jsou skupinou chronických onemocnění v součtu okolo 160 nozologických jednotek. IPP často provází různé stupně zánětu a plicní fibrózy, které jsou nejen na úrovni plicního intersticia, ale i endotelu, plicních kapilár a bronchiolů. Diferenciální diagnostika bývá v těchto případech velmi náročná, protože tyto jednotky mají obvykle podobné radiologické a často i histopatologické nálezy. Multidisciplinární přístup se v tomto případě považuje za velmi důležitý a vyžaduje spolupráci mezi radiology, kliniky a někdy i patology (Raghu et al., 2015; Sverzellati et al., nedat.).

Idiopatická plicní fibróza (IPF) patří mezi nejčastější typy idiopatické intersticiální pneumonie (IIP). V Evropě je známá také jako kryptogenní fibrotizující alveolitida (KFA). Vyznačuje se velmi špatnou prognózou způsobenou progresí fibrotické přestavby plicního parenchymu (Raghu et al., 2015).

#### 2.1.1 Rizikové faktory

Etiologie IPF není známá, ale předpokládá se delší nebo opakované působení neznámé noxy. Mezi rizikové faktory patří kouření cigaret, expozice prachů organických i anorganických, gastroezofageální reflux, infekce, léky (např. antidepressiva). I když není prokázáný vztah mezi virovou infekcí a patogenezí, tak mnozí autoři spekulují, že by na incidenci nemoci mohl mít vliv virus Ebsteina-Barové, virus chřipky A, virus hepatitidy C, parainfluenzy, HIV-1 virus, herpesvirus a další (Khalil & O'Connor, 2004).

### **2.1.2 Patogeneze**

Přestože patogeneze IPF není přesně známá, tak v posledních letech došlo k výraznému posunu ve výzkumu. Individuální genetické a epigenetické faktory se stále považují za nejdůležitější faktory pro vývoj fibrotického procesu, ale je třeba objasnit i vliv externích faktorů. Uvádí se zejména opakované mikro poranění alveolárního epitelu neznámou noxou a abnormální proliferace fibroblastů jako procesy, kdy dochází k nedokonalé regeneraci alveolárních epitelárních buněk a následně k rozvoji a udržování fibrotického procesu (proliferace fibroblastů, vznik fibroblastických fokusů, tvorba kolagenní extracelulární matrix) (Sgalla et al., 2018).

Jak uvádí Sgalla et al. (2018), alveolární epitelie jsou významným zdrojem profibrotických citokinů a růstových faktorů. Podle této novější teorie není nutná stimulace zánětlivým procesem, který však může vzniknout sekundárně.

### **2.1.3 Klinický obraz**

U dospělých lidí s jinak nevysvětlitelnou chronickou námahovou dušností, snadnou unavitelností, kašlem později i cyanózou by měla být vždy zvažována diagnóza IPF. U většiny pacientů se projevuje pozvolným a plíživým nástupem dušnosti a pozvolnou progresí, avšak u některých jedinců může dojít k akutní exacerbaci IPF provázené náhlým výrazným zhoršením dušnosti. Nejčastějšími symptomy v době určování diagnózy jsou suchý kašel, středně těžký až těžký stupeň námahové dušnosti a paličkovité prsty (clubbing fingers), které se objevují u 50 % pacientů a není přesně známá jejich etiopatogeneze. Výskyt nemoci se zvyšuje s rostoucím věkem a projevuje se nejčastěji v šesté a sedmé dekádě života. Pacienti s IPF mladší než 50 let jsou velmi vzácní (Vašáková & Šterclová, 2012).

### **2.1.4 Tolerance fyzické zátěže u IPF**

U restričních onemocnění dochází ke zmenšení celkové plicní kapacity a vitální kapacity. U pacientů s IPF je zhoršení tolerance zátěže ještě výraznější než u jedinců s převažující zánětlivou aktivitou. Zvýšení ventilace se kvůli snížení inspirační rezervy provádí převážně změnou dechové frekvence. Následně dochází ke zvýšení energetické náročnosti a zvýšení svalové práce, což má za následek pocit dušnosti a rozvoj únavy. Další faktor, který přispívá k rozvoji dušnosti, je zhoršená difuze parenchymu plic. Snižují se parametry maximálního výkonu, spotřeby kyslíku a dříve než u zdravých jedinců, dochází k přechodu na anaerobní metabolismus (Raghu et al., 2015; Sgalla et al., 2018).

### 2.1.5 Diagnostika

IPF může být podle společného prohlášení American Thoracic Society (ATS), European Respiratory Society (ERS), Latin America Thoracic Association (ALAT) a Japanese Respiratory Society (JRS) z roku 2011 diagnostikována podle přítomnosti vzorku obvyklé intersticiální pneumonie (UIP) zjištěného pomocí počítačové tomografie s vysokým rozlišením (HRCT) nebo specifickými kombinacemi radiologických a histopatologických vzorků u pacientů podstupující plicní biopsii (Raghu et al., 2015).

#### 2.1.5.1 Vzorec UIP

UIP má charakteristické zobrazení v HRCT přítomností retikulárních opacit, které se většinou pojí s trakčními bronchiektasiemi, často se vyskytuje obraz voštiny. Opacity mléčného skla nacházíme obvykle, ale většinou menšího rozsahu než retikulace. Distribuce UIP na HRCT je charakteristicky bazální a periferní. UIP má pozitivní prediktivní hodnotu HRCT v rozmezí 90- 100%. Histopatologické znaky UIP jsou voštiny střídající obraz méně postižené nebo normální tkáně a časově heterogenní vzhled s obrazem ložisek fibrózy.

Postup při diagnostice IPF

- vyloučení jiných příčin intersticiálních plicních procesů (domácí a profesní expozice, systémové nemoci pojiva, léková toxicita)
- přítomnost HRCT vzorce UIP u pacientů bez plicní biopsie
- specifické kombinace HRCT a histopatologického (chirurgická plicní biopsie) UIP vzorce u pacientů s plicní biopsií (Vašáková & Šterclová, 2012)

### 2.1.6 Prognóza

Podle Talmadge et al. (2004) se IPF v dnešní době stále považuje za nevléčitelné onemocnění, z důvodu nevratného vazivovatění plic, ale pomocí léků mohou lékaři zasahovat do některé z cest fibrotizace. Odborné studie naznačují lepší šanci na přežití u nekuřáků. Noth et al. (2013) uvádí, že rodinný výskyt je pozorován do 5 % případů IPF a průměrně trvá doba od zjištění prvních příznaků do stanovení diagnózy 6 měsíců až 2 roky. Nejčastěji se v zahraničních studiích uvádějí komorbidity diabetes mellitus, ischemická choroba srdeční a gastroezofageální reflux (Selman et al., 2007). Není zatím možné jasně předpovídat průběh a kritéria progresu IPF, ale je prokázáno, že geny a epigenetické faktory, jako je zevní prostředí a kouření, mají vliv na vznik, vývoj a klinický fenotyp. Existují 3 různé známé průběhy nemoci (Barlo, van Moorsel, van den Bosch, & Grutters, 2010).

Většina pacientů vykazuje pozvolný pokles plicních funkcí, část je dlouhodobě stabilní (hlavně osoby starší 75 let) a jen zhruba 10-20 % pacientů má rychlý pokles funkčních parametrů plic. Ve své studii uvádí Selman et al. (2007) rozdíl v době přežití mezi pacienty s rychlou progresí 27 měsíců a u pacientů s pomalou progresí 93 měsíců.

## **2.1.7 Léčba**

Přístupy v léčbě IPF můžeme rozdělit na farmakologické a nefarmakologické.

### **2.1.7.1 Farmakologická léčba**

Od roku 2011 může být v ČR podáván pacientům s IPF, kteří mají mírnou nebo středně těžkou formu onemocnění, antifibrotický lék pirfenidon působící na primární proces fibrogenese. Dalším doporučeným lékem je nintedanib působící také antifibroticky. Od roku 2012 se přestala doporučovat pro IPF léčba trojkombinací kortikoidy + azathioprin + N-acetylcystein (Raghu, Anstrom, King, Lasky, & Martinez, 2012). Ze studie Martinez, de Andrade, Anstrom, King, & Raghu (2014) vyplývá, že ani neexistuje pozitivní vliv léku s antioxidačním účinkem N-acetylcysteinu na funkční parametry plic při porovnání s placebem. V praxi se volí s ohledem na aktuální pravidla úhrady léčba pirfenidonem (2403 mg/den) nebo nintedanibem (300 mg/den) (Vašáková & Šterclová, 2012).

### **2.1.7.2 Nefarmakologická léčba**

#### **Dlouhodobá domácí oxygenoterapie**

V pozdějších fázích onemocnění se využívá léčba pomocí dlouhodobé domácí oxygenoterapie (DDOT) (Vašáková, 2007). Jejím cílem je zlepšení tolerance zátěže, snížení morbidit, včetně snížení potřeby hospitalizací a mortality. Tekutý kyslík je v ČR indikován nemocným, kteří potřebují průtok 3,5 l/min a vyšší, nemocným připravovaným pro plicní transplantaci a dále pak pacientů, kteří i přes nižší potřebu průtoku prokážou mobilitu při šestiminutovém chodeckém testu. Kyslík je následně aplikován pomocí kyslíkových brýlí (výjimečně obličejovou maskou) (Koblížek, Chlumský et al., 2013)

#### **Transplantace plic**

Transplantace plic u správně indikovaných pacientů s IPF výrazně zvyšuje šanci na přežití v pátém roce po transplantaci. Samotné pětileté přežití po transplantaci je pak odhadováno na 50-56 %. Navíc mají jedinci s IPF po transplantaci plic větší šanci na

dlouhodobé přežití než pacienti, kteří podstoupili transplantaci s jinou diagnózou (Vašáková & Šterclová, 2012).

### **Umělá plicní ventilace (UPV)**

UPV je možnost léčby, která se ukazuje jako vhodná pouze pro některé vybrané jedince. Mortalita u pacientů s IPF po zavedení umělé plicní ventilace vychází až na 96 %. Výhodnou se stává UPV většinou pouze pro ty pacienty, kteří mohou být transplantováni. Prakticky to znamená, že invazivní UPV se indikuje pouze u pacientů, kteří se již ocitli na čekací listině pro transplantaci plic, nebo mají šanci se na ni rychle dostat. Bohužel i v takových případech se ukazuje úspěšnost transplantace a následné přežití jako velmi nízká (Vašáková & Šterclová, 2012).

### **Plicní rehabilitace**

Součástí plicní rehabilitace je léčebná rehabilitace, edukace, ergoterapie, nutriční a psychosociální podpora (Neumannová, Zatloukal & Koblížek, 2014). Specifika a jednotlivé postupy plicní rehabilitace jsou podrobně zpracovány v kapitole 2.3.

## **2.2 Chronická obstrukční plicní nemoc**

Chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN) je závažné, celosvětově rozšířené onemocnění, kterému se zvláště v posledních letech věnuje velká pozornost. Mezi důvody tohoto zájmu patří rostoucí výskyt onemocnění a stárnutí populace. Prevalence tohoto onemocnění se v České republice vyskytuje přibližně 7-8 % obyvatel. Každoročně navíc v ČR hospitalizujeme zhruba 16 000 osob s diagnózou CHOPN a z nich asi 3500 osob/rok umírá (GOLD, 2017; Máček & Máčková, 2009).

Chronická obstrukční plicní nemoc patří mezi léčitelné a preventabilní klinicky heterogenní syndromy s dominujícími plicními projevy a s různě vyjádřenými asociovanými komorbiditami. Typický je výskyt respiračních symptomů a progredující respirační obstrukce, jejichž následkem se objevují nálezy abnormální zánětlivé odpovědi plic na škodlivé inhalační vlivy (Koblížek, 2014). Bronchiální obstrukce (BO) se rozvíjí postupně v důsledku chronického, primárně neinfekčního, zánětu dýchacích cest a plicního parenchymu. Postižení mimo dýchací cesty nalézáme zejména v kardiovaskulárním a muskuloskeletálním systému. CHOPN odborníci považují za prokázanou prekancerózu, kde

riziko malignity nekoreluje se závažností bronchiální obstrukce (Bártů, 2017; Vašáková & Šterclová, 2012).

### **2.2.1 Rizikové faktory**

Mezi nejvýznamnějším rizikové faktory patří kouření cigaret. Tento faktor v anamnéze pacienta většinou způsobuje těžší symptomy, vyšší mortalitu a rychlejší zhoršení plicních funkcí v porovnání s nekuřáky, kteří také mají CHOPN. Nejvíce jsou pak ohroženi kuřáci s těžkým deficitem  $\alpha$ 1-antitrypsinu. Samotné kouření může zhruba za 70-80 % onemocnění a mezi další rizikové faktory se řadí například zplodiny z životního a pracovního prostředí, nízká porodní váha a recidivující respirační infekce v dětském věku. Podle některých studií se pracovní prostředí jedince spolupodílí až 20 % všech případů CHOPN. Rozhodujícím faktorem se pak u každého jedince ukazuje jeho individuální interakce mezi genetickými a epigenetickými faktory a vlivy prostředí (Hooper et al., 2012; Kraïm-Leleu, Lesage, Drame, Lebargy, & Deschamps, 2016).

### **2.2.2 Patogeneze CHOPN**

Nejdůležitějším patogenetickým mechanismem ve vývoji CHOPN je neutrofilní zánět. Intenzita zánětu není při onemocnění stálá a zvyšuje se při exacerbaci. Typickým postižením pacientů majících CHOPN je bronchiální obstrukce, která vzniká postižením drobných dýchacích cest (obstrukční bronchiolitidou) a destrukcí plicního parenchymu (emfyzémem). Poměr mezi těmito složkami se liší u každého jedince. Další patologickou změnou je vznik plicní hypertenze vznikající v důsledku postižení plicních cév, kde probíhá chronický zánět a strukturální změny, které jsou důsledkem častého poškozování a následné reparace. Zánět v průběhu onemocnění postihuje malé i velké bronchy i plicní parenchym. Důsledkem působení zánětu dochází k metaplazii pohárkových buněk, zmnožení a hypertrofii hlenových žláz, hypertrofii a hypervaskularizaci hladké svaloviny a změny v extracelulární matrix (Kolek, Kašák, & Vašáková, 2017; Musil, 2009).

Zvýšený odpor v dýchacích cestách způsobují především malé bronchy, které jsou infiltrovány zánětlivými buňkami, stěna je následně edematózní. Epitel může být metaplastický, hromadí se hlenové zátky a bronchiální stěny jsou fibrotické. Hromadí se myofibroblasty a kolagen a dochází ke kontrakci. K největší sekreci hlenu dochází ve velkých dýchacích cestách, kde dochází k hypertrofii hlenových žláz, atrofii a zánětlivému postižení chrupavek. Zánětlivý proces vyvolává destrukci plicního parenchymu a následně vede ke ztrátě vazby alveolů na drobné dýchací cesty a snížení zpětného elastického napětí

plic. Vzniklé zúžení dýchacích cest je pravděpodobně hlavní příčinou chronické bronchiální obstrukce. Samotný vznik chronické obstrukční plicní nemoci se snaží vysvětlit dvě teorie: teorie oxidačního stresu a teorie nerovnováhy mezi proteázami a antiproteázami (Rahman, 2005).

### 2.2.3 Klinický obraz

Obvyklým a zároveň nejhůře vnímaným příznakem CHOPN je narůstající dušnost. Můžeme ji pozorovat nejdříve při námaze pacienta v jeho normálních aktivitách. Postupně se zhoršující dušnost projeví i při minimální denní činnosti a může se objevit i v klidu. Mezi další příznaky patří únava a chronický kašel, který může být dráždivý (emfyzemický typ téměř výhradně s predominancí plicního emfyzému) nebo i produktivní – hovoříme zde o bronchitickém fenotypu CHOPN. Pacienti mohou trpět jednou dominantní formou z těchto fenotypů, anebo vyváženou formou (Partidge, Karlsoon, & Small. 2009). Pacienti mohou mít zhruba ve 20-30 % současně s CHOPN bronchiektázie a u většiny dochází ke každodenní expektoraci hnisavého sputa s možnou přítomností krve. Dále mohou být přítomné opakované infekce dolních dýchacích cest a plic. U těchto symptomů hovoříme o fenotypu CHOPN s bronchiektáziami (v zahraničí BCOS). Je však možná i varianta zcela bez expektorace tzv. suché bronchiektázie. Dalšími symptomy uváděnými u CHOPN pacientů jsou expirační pískoty a vrzoty a pocity stažení na hrudníku. Všechny uvedené příznaky vnímá každý pacient různou intenzitou a frekvencí a individuálně různou tendencí ke zhoršování (Bártů, 2017).

O akutní exacerbaci (AE) mluvíme v případě pacientů trpících CHOPN, pokud dochází k atakám akutního zhoršování trvajícím 3 a více dní a je nutné podávat antibiotika nebo systémové kortikoidy. V případě dvou a více epizod AE v průběhu posledních 12 měsíců nazýváme frekventními exacerbátory. Někteří pacienti mají během onemocnění tendenci k poklesu tělesné hmotnosti ( $BMI < 21$ ), hlavně pak svalové tkáně. Po vyloučení dalších možných příčin poklesu svalové hmoty zde mluvíme o fenotypu plicní kachexie.

Poslední uváděný fenotyp je překryvný fenotyp CHOPN s bronchiálním astmatem (ACOS). Tento fenotyp se vyznačuje přítomností 2 hlavních nebo jednoho hlavního a alespoň 2 vedlejších kritérií ukazujících na víceméně stálou kombinaci rysů typických pro obě diagnózy (Qaseem et al., 2011; Koblížek, 2013).

FENOTYP BRONCHITICKÝ
<ul style="list-style-type: none"> <li>• přítomnost produktivního kašle (&gt;3 měsíce/rok, v posledních nejméně 2 letech)</li> </ul>
FENOTYP EMFYZEMATICKÝ
<ul style="list-style-type: none"> <li>• celoživotní nepřítomnost produktivního kašle (suchý kašel může být přítomen)</li> <li>• současně známky plicního emfyzému (dle HRCT hrudníku a funkčního vyšetření)</li> </ul>
FENOTYP CHOPN S BRONCHIEKTAZIEMI
<ul style="list-style-type: none"> <li>• akcentovaná každodenní expektorace</li> <li>• mladší věk</li> <li>• nekuřáci či méně intenzivní kuřáci</li> <li>• prolongované a/nebo opakované infekce plic a DDC</li> <li>• hemoptýzy a přítomnost krve v hlenu</li> <li>• HRCT známky bronchiektazií</li> </ul>
FENOTYP OVERLAPU CHOPN S BRONCHIÁLNÍM ASTMATEM
<p><i>musí být splněna 2 hlavní nebo 1 hlavní + 2 vedlejší kritéria</i></p> <p><b>Hlavní kritéria:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>výrazně pozitivní BDT (vzestup FEV<sub>1</sub> ≥ 15 % a ≥ 400 ml)</li> <li>pozitivní BKT</li> <li>↑ FENO (≥ 45–50 ppb) a/nebo ↑ eozinofily ve sputu (≥ 3 %)</li> <li>bronchiální astma v anamnéze</li> </ol> <p><b>Vedlejší kritéria:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>pozitivní BDT (vzestup FEV<sub>1</sub> ≥ 12 % a ≥ 200 ml)</li> <li>↑ celkové IgE</li> <li>anamnéza atopie</li> </ol>
FENOTYP FREKVENTNÍ EXACERBACE
<ul style="list-style-type: none"> <li>• přítomnost častých akutních exacerbací (≥ 2/rok) léčených ATB a/nebo systémovými kortikosteroidy</li> </ul>
FENOTYP PLICNÍ KACHEXIE
<ul style="list-style-type: none"> <li>• snížený FFMI (muži &lt; 16 kg/m<sup>2</sup>, ženy &lt; 15 kg/m<sup>2</sup>), případně BMI &lt; 21 kg/m<sup>2</sup> (nezávisle na pohlaví) – bez jiné zjevné příčiny</li> </ul>

Obrázek 1. Přehled klinicky relevantních fenotypů (Koblížek et al., 2013)

### 2.2.3.1 Komorbidity

V rámci onemocnění CHOPN se často objevují další choroby (komorbidity), jako je zejména zvýšené riziko kardiovaskulárního onemocnění spojené s přetížením a následně možným selháním pravého srdce. Dochází k tomu z důvodu chronické respirační nedostatečnosti spojené se vznikem plicní hypertenze. Dalšími komorbiditami u CHOPN jsou anemie, kachexie, osteoporózy, úbytek kosterní svaloviny a deprese (Koblížek et al., 2013).



## **2.2.4 Tolerance fyzické zátěže u CHOPN**

Snížená tolerance je u osob s diagnostikovaným CHOPN prokázána. Při zatížení dochází u nemocných pacientů k výraznějšímu zvýšení ventilace způsobenému zvýšeným odporem v dolních dýchacích cestách. Překonáváním tohoto odporu odchází k změně v mechanice dýchání. Dechový objem se posunuje do inspirační rezervy a dochází ke zvýšení funkčního reziduálního objemu. Tento stav je popisován jako dynamická hyperinflace. Zvyšuje se energetická náročnost dýchání, kvůli únavě se snižuje svalová síla bránice při kontrakci, zvyšuje se zapojení pomocných dýchacích svalů a přichází pocit dušnosti. Zároveň inspirační postavení hrudníku způsobuje, že kvůli změněné mechanice dýchání je nutné zvýšit dechovou frekvenci (rychlé, mělké a lapavé dýchání). Dochází také k přeměně svalových vláken a zvyšuje se počet myofibril typu I (pomalu unavitelná). Počet myofibril typu II (rychle unavitelná), důležitých u výkonů při maximální intenzitě, zároveň klesá, což také významně přispívá k fyzické intoleranci. (Chun, Han, & Modi, 2015; Máček & Máčková, 2009; Paleček, 2001). Z výzkumu Estebana et al. (2016), vyplývá, že úroveň pohybových aktivit je u jedinců s CHOPN nejvýznamějším předpokladem mortality v jednoho roku, který následuje po exacerbaci nemoci. Autoři studie dále zjistili pokles mortality spojené s nárůstem úrovně pohybových aktivit. Vaes et al. (2014) udávají, že jedinci s CHOPN s nízkou úrovní pohybových aktivit vykazují statisticky významně nižší plicní funkce.

## **2.2.5 Diagnostika CHOPN**

V moderním přístupu k diagnostice CHOPN je pohled na pacienta pomocí sledování plicních funkcí, symptomů, výskytu akutních exacerbací a klinického fenotypu. Diagnózu je nutné ověřit funkčním vyšetřením plic. Doporučuje se udělat spirometrické vyšetření u všech symptomatických osob, a hlavně pak u jedinců s dlouhodobě inhalačním rizikem a pozitivní rodinnou anamnézou (Koblížek et al., 2013).

### **2.2.5.1 Průkaz obstrukce**

Provádí se spirometrické vyšetření. K průkazu obstrukce se používá zjištění postbronchiální hodnoty poměru usilovně vydechnutého objemu za první sekundu (FEV1) k usilovné vitální kapacitě (FVC) s výsledkem  $FEV1/FVC < 0,70$  (Tiffeneauův index) (Mapel, Dalal, Blanchette, Petersen, & Ferguson, 2011; Qaseem et al, 2011).

Další možností je měření maximálních výdechových průtoků (MEF) na různých úrovních FVC. Nejčastěji se používají průtoky na 75, 50 a 25 % FVC (MEF75, MEF50, MEF25). Pokud naměříme hodnoty MEF50 a MEF25 snížené, tak mohou být indikátorem obstrukce v periferních dýchacích cestách vedoucí k počínající CHOPN (Kolek et al., 2017).

#### **2.2.5.2 Průkaz ireverzibility obstrukce**

Po podání inhalačních bronchodilatancí  $\beta$ -agonisty se provede standardizovaný bronchodilatační test. Zvýšení hodnoty FEV<sub>1</sub> alespoň o 12 % oproti výchozí hodnotě a zároveň minimálně o 200 ml nebo hodnoty PEF alespoň o 15 % je považováno za signifikantně pozitivní výsledek. Tento test je u CHOPN negativní (Neumannová & Kolek, 2012).

#### **2.2.5.3 Průkaz progresu obstrukce**

Pokles hodnoty FEV<sub>1</sub> během jednoho roku je mírou pro určení progresu obstrukce u pacientů s CHOPN. Akcelerací obstrukce označujeme stav při ztrátě o víc než 30 ml za rok (Neumannová & Kolek, 2012).

#### **2.2.5.4 Průkaz hyperinflace**

Patologicky zvýšený objem plic na konci výdechu, tzv. rozsah plicní hyperinflace, se vyšetřuje pomocí zjištění statických plicních objemů. Nárůst statické plicní inflace nebo její projev během fyzické zátěže se označuje jako dynamická plicní hyperinflace a její naměřené hodnoty korelují se snížením tolerance fyzické zátěže. Hyperinflaci naznačují nepřímo měřitelní plicní objemy (RV, FRC, TLC). Bývají obvykle zvýšené a můžeme je zjistit pomocí bodyplety smografie (Koblížek et al., 2013).

Neumannová a Kolek (2012) uvádí další funkční a jiná doporučená vyšetření u CHOPN:

- vyšetření funkce dýchacích svalů. U pacientů s CHOPN je funkce dýchacích svalů přímo úměrná jejich toleranci zátěže.
- transferfaktor (TLco) u CHOPN je snížený a koreluje s tolerancí zátěže.
- testování tolerance fyzické zátěže. Používá se bicykloergometrie, shuttle walk test, 6-minutový test chůzí. Výsledky korelují s dynamickou plicní hyperinflací, funkcí dýchacích svalů a s kvalitou života.

- vyšetření plicní respirace. U CHOPN je dříve patrná hypoxemie a později se objevuje hyperkapnie.
- jako další vyšetření se mimo jiné používá: vyšetření hladiny  $\alpha$ -1-antitrypsinu, vyšetření krevního obrazu, bakteriologické vyšetření sputa, sérologické vyšetření, sumační skiagram hrudníku, HRCT hrudníku, angiografie plicnice, vyšetření BMI indexu, EKG, kvantifikace dušnosti, dotazníky kvality života.

### 2.2.6 Patologické změny v dýchacím systému způsobené CHOPN

U pacientů s CHOPN se na podkladě probíhajících patologických dějů mění struktura v dýchacích cestách, která se klinicky projeví v poruše funkce, tedy v dýchání. V centrálních dýchacích cestách (trachea, bronchy a bronchioly s průměrem  $> 2\text{--}4$  mm) dochází k hypertrofii žláz, snížení počtu řasinek a jejich dysfunkci, degeneraci bronchiálních chrupavek, hypersekreci hlenu a zánětlivým změnám. Klinickým projevem těchto změn je kašel. Periferní dýchací cesty (malé bronchy a bronchioly s průměrem  $< 2$  mm) se zúží, pohárkové buňky metaplazují, hladké svalstvo hypertrofuje. Všechny tyto změny, za doprovodu zánětlivých změn, zvýší odpor expiračního průtoku a způsobí dušnost pacientů. Plicní parenchym a alveoly ztrácí elastické napětí, a tak podporují zvýšení dušnosti. Dochází k destrukci respiračních bronchiolů, stěn a kapilár alveolů. Změní se také hodnoty objemů a kapacit plic, včetně proudových rychlostí (Vondra, 2005).

Vzhledem k chronické povaze onemocnění dochází ke změně mechaniky dýchání, která se dále projeví změnou postury člověka. Dlouhodobé a časté vyhledávání antalgických a úlevových poloh vede navíc k přetěžování některých pohybových struktur. Dochází ke zřetězení odchylek pohybových projevů, včetně pohybů dechových. U pacientů s CHOPN je riziko vzniku deformit zpočátku nenápadné, postupem času dochází k trvalému inspiračnímu postavení hrudníku (Neumannová et al., 2012; Smolíková & Máček, 2010).

Na základě charakteristicky omezeného průtoku vzduchu v dýchacích cestách a zvýšené periferní rezistenci dochází u nemocných s CHOPN ke vzniku hyperinflace. Hyperinflace je patologicky zvýšený objem plic na konci výdechu (Kašák, 2014). To znamená, že se inspirium uskuteční dříve, než dojde k vyrovnání tlaku vzduchu v periferních dýchacích cestách a v alveolech s atmosférickým tlakem v okolí. Inspirační svaly musejí ještě překonat trvajícím expiračním proudem. Dalším patologickým nálezem je, že nedochází k vydechnutí veškerého objemu vzduchu z plic a alveol, čímž se zvýší počet dechových

frekvencí a klesá poměr výdechu a nádechu. Práce dýchacích svalů tak neodpovídá optimálním poměrům (Neumannová et al., 2012).

Změněná mechanika dechového stereotypu je spojená s dysfunkcí dýchacích svalů. K dysfunkci dochází na základě atrofie svalových vláken typu I (pomalá svalová vlákna) a IIa (rychlá svalová vlákna). Snižuje se množství kapilár, tím pádem i poměr počtu kapilár ke svalovým vláknům. Další změnou je pokles oxidativní kapacity enzymů. V praxi se tyto změny projeví dřívějším nástupem svalové únavy, pocitem slabosti, vyčerpanosti a sníženou aerobní kapacitou. Mezi další změny svalového systému patří zkrácení dýchacích svalů upínajících se na hrudník a oslabení svalů břišních (Rochester, 2003; Thomas, 2006).

### **2.2.7 Léčba CHOPN**

Cílem komplexní léčby CHOPN je snížit výskyt symptomů, četnost a tíži exacerbací, zvýšit toleranci zátěže a následně i kvalitu života. Úspěšná léčba pacientů mající CHOPN vyžaduje multidisciplinární přístup, který zahrnuje zejména léčbu farmakologickou, chirurgickou, rehabilitační, nutriční, psychosociální pomoc (Koblížek, 2014). První a zásadní krok při léčbě je dle GOLD (2017) pacientovi opakovaně nabídnout pomoc v přerušení a odvyknutí kuřáckého návyku. Další doporučení je nabídnout pacientům pneumokokovou a protichřipkovou vakcínu, kterou lze podávat i osobám mladším 65 let se současným postižením jinými komorbiditami.

#### **2.2.7.1 Farmakoterapie**

Hlavní část farmakoterapie spočívá v podávání bronchodilatačních léků zvyšujících hodnotu FEV<sub>1</sub> a dalších ventilačních parametrů. Pro pacienty s minimálními nebo jen zřídka vyskytujícími se symptomy ve stadiu I/kategorie A jsou používány krátkodobě působící bronchodilatancia ze skupiny β<sub>2</sub>-agonistů (SABA) a antimuskarinové léky (SAMA). Pacient je užívá jen při výskytu potíží a nejsou vhodné pro dlouhodobou medikaci. Další stadia II, III, IV, v kategoriích B, C, D se léčba zaměřuje na podávání dlouhodobě účinkujících bronchodilancií β<sub>2</sub>-agonistů (LABA) a dlouhodobě účinkujících antimuskarinových léků (LAMA) (Bártů, 2017).

Beta<sub>2</sub>-agonisté svým účinkem způsobují relaxaci hladkého svalstva v dýchacích cestách pomocí stimulace adrenergických β<sub>2</sub>-receptorů. Zvyšuje se koncentrace cyklické adenosinmonofosfatázy a ovlivní se bronchospasmus. LABA obecně působí na snížení

dušnosti pacientů, jejich symptomů, redukuje výskyt exacerbací a zlepšují plicní funkce (Kew, Mayergames, & Walters, 2013).

Antimuskarinové léky blokují bronchokonstrikční účinek acetylcholinu na M3-muskarinových receptorech hladkého svalstva bronchů, v endotelu plicních cév, v hlenových žlázkách. Na množství výskytu exacerbací má větší vliv antimuskarinová léčba než účinky samotného LABA (Vogelmeier et al., 2011).

### **Kombinované bronchodilatační léčba LABA/LAMA**

Kombinovaná léčba má za cíl zvyšovat stupeň dilatace bronchiálního stromu na základě rozdílných mechanismů účinku. Účinek je vyšší než u samotného použití bronchodilatátoru bez rizika vzniku nežádoucích účinků. Mezinárodní doporučení upřednostňují používání kombinační léčby před jednoduchým zvyšováním dávky jednoho léku, a to i v případě léčby krátkodobě působícími bronchodilatanciemi. Duální užívání léků, které je možné v jednom inhalačním systému, je pro pacienty výrazně pohodlnější. Trendem posledních let je posouvání farmakologické intervence do časnějších stadií CHOPN (Bártů, 2017).

### **Inhalační kortikosteroidy**

Inhalační kortikosteroidy (IKS) se podle strategie GOLD (2017) používají u pacientů s fenotypem častých exacerbací a s fenotypem překryvu (kombinace CHOPN s asthma bronchiale). Samostatná aplikace IKS se nedoporučuje, stejně jako dlouhodobé užívání per os (nežádoucí účinky – orální kandidóza, chrapot, pneumonie).

#### **2.2.8 Další léčebné možnosti**

Dlouhodobá domácí oxygenoterapie, která je aplikována více než 15 hodin denně u pacientů s chronickým respiračním selháním a těžkou klidovou hypoxemií prodlužuje délku života. V případech pacientů s exacerbacemi CHOPN s akutním respiračním selháním je indikována neinvazivní ventilační podpora snižující riziko úmrtí. Mezi intervenčními metodami se využívá plicní volum. Lze využít redukci nebo zavedení endobrachiálních chlopní a implantátů. Transplantace plic je stále jedna z posledních variant a je možná jen u správně indikovaných pacientů s velmi těžkým stupněm CHOPN (Bártů, 2017).

### 2.2.9 Exacerbace CHOPN

Exacerbace je definována jako zhoršení symptomů (kašel, dušnost, vykašlávání) nad rámec normálního průběhu nemoci. Při zvýšení dechové frekvence, zmatenosti, poruše vědomí, zvýšení tepové frekvence, poklesu u měření usilovně vydechnutého objemu za 1 s nebo poklesu vrcholového výdechového průtoku se nastalý stav označuje jako období těžké exacerbace. Exacerbace má výrazný vliv na snižující se toleranci fyzické zátěže a úrovně pohybových aktivit a jsou léčeny pomocí farmakologických i nefarmakologických postupů (Kašák, 2014).

## 2.3 Shrnutí kapitoly

Onemocnění typu IPF a CHOPN má velký dopad na více systémů lidského těla, například na kardiovaskulární, gastrointestinální nebo muskuloskeletární systém. Narušení těchto systémů může způsobit negativní odezvu například dechového vzoru a to může následně problémy ještě více prohloubit. Základními problémy, které mají vliv na toleranci zátěže, jsou dušnost, únava, pokles svalové síly, nízká saturace hemoglobinu kyslíkem. Tyto průvodní symptomy následně poté omezují schopnost pacientů zapojit se do aktivního života a pohybových aktivit, a to vede k snížení fyzické výkonnosti, růstu stresu a zhoršení kvality života. Nejlepším a nejjednodušším řešením snížení pohybových aktivit jsou pravidelné chodecké tréninky, které jsme zařadili i do naší studie.

## 2.4 Plicní rehabilitace

Podle definice od Americké hrudní společnosti a Evropské respirační společnosti z roku 2013 je plicní rehabilitace (Neumannová, Zatloukal, & Koblížek, 2014, 3):

*...komplexní péče o pacienta založená na pečlivém vyšetření a následné individualizované léčbě, která obsahuje (ale neomezuje se pouze na) pohybovou léčbu, edukaci a behaviorální změnu chování za účelem zlepšení fyzické i psychické kondice jedinců s chronickým respiračním onemocněním a za účelem podpory dlouhotrvající adherence změny životního stylu. Plicní rehabilitace je integrovanou součástí individuální léčby nemocného s cílem snížení výskytu symptomů onemocnění, zlepšení funkčního stavu pacienta a zvýšení jeho participace (zapojení se do aktivit všedního dne), snížení nákladů na léčbu z důvodu stabilizace nebo reverzibility manifestace onemocnění.*

Plicní rehabilitace obsahuje vyšetření pacienta, edukaci, léčebnou rehabilitaci, ergoterapii, psychosociální a nutriční podporu. Pro úspěšný průběh plicní rehabilitace je

nutná spolupráce mezi pacientem, rodinou a všemi odborníky podílejícími se na terapii. U pacientů s IPF je větší možnost výskytu hypoxie způsobené prováděním cvičení, arytmie a plicní hypertenze. Z těchto důvodů je nutné počítat s odlišným vývoje rehabilitace podle druhu onemocnění (Raghu, Collard, Egan, Martinez, Behr, Brown, et al., 2011). Podle GOLD (2017) je ideální délka rehabilitačního plánu 6-8 týdnů při opakování dvakrát týdně. Rehabilitační program by měl obsahovat vytrvalostní kondiční trénink, trénink zaměřený na zvýšení svalové síly horních i dolních končetin, trénink nádechových a výdechových svalů. Možné je i zapojení fyzikální terapie a techniky respirační fyzioterapie.

#### **2.4.1 Vstupní vyšetření**

Cílem vstupní vyšetření je zhodnocení celkové kardiorespirační úrovně pacienta, kvůli co nejlepšímu zacílení následné léčby. Mimo to nám vstupní a následně výstupní vyšetření umožňuje zhodnotit efektivitu zvolené léčby. U pneumologických pacientů, kteří jsou zařazení do dlouhodobého rehabilitačního programu, se používá několik doporučených testů, které se zaměřují na funkci plic, analýzu tolerance zátěže a na posouzení přítomnosti srdeční patologie. K vyšetření fyzického stavu pacienta můžeme použít BODE index. Je tvořený ze 4 částí: body mass index (BMI), stupeň obstrukce, dušnost a tolerance fyzické zátěže. Výsledek pak tvoří hodnotové skóre určující možnosti tělesného zatížení při provádění fyzických aktivit. BODE index také pomáhá odhadnout riziko úmrtí a budoucí vývoj onemocnění (Neumannová et al., 2014).

##### **2.4.1.1 Funkce plic**

Hlavními metodami při vyšetřování jsou spirometrie (metoda křivky průtok/objem) a kyslíková saturace (SpO<sub>2</sub>), která se zjišťuje pomocí pulsní oxymetrie. Samotná spirometrie je absolutním základem pro diagnostiku abnormalit v mechanice dýchání a následné určování prognózy. S pomocí spirometrie dokážeme také velmi přesně rozpoznat akutní zhoršení u velké většiny respiračních onemocnění. Dalšími metodami při vyšetření funkce plic mohou být bodyplety smografie, vyšetření parametrů plicní difuze, měření síly dýchacích svalů a analýza arteriálních krevních plynů (Kolek et al., 2017).

##### **2.4.1.2 Zátěžové testy**

Mezi zátěžovými testy je první volbou spiroergometrie (CPET) monitorující parametry maximální zátěže, šestiminutový test chůze (6MWT), jenž měří submaximální

zátěž. Dále kyvadlové testy (incremental shuttle walking test – ISWT a endurance shuttle walking test – ESWT) (Neumannová et al., 2014).

### **2.4.1.3 Vyšetření z pohledu fyzioterapeuta**

Pacienta vyšetřuje před zahájením RHB léčby fyzioterapeut. Hlavní důraz je zde kladený především na odebrání anamnézy, ve které se soustředíme zejména na hlavní příznaky a jejich výskyt, četnost výskytu, spouštěče a účinnost farmakoterapie. Kineziologické vyšetření se věnuje zhodnocení celkového držení těla, stoje, pohybové složky dýchání. Soustředíme se především na oblast hrudníku aspekčním i palpačním vyšetřením. Aspekčně sledujeme přítomné viditelné asynergie, svalové dysbalance a dechový vzor v průběhu klidového dýchání i maximálního nádechu a výdechu. Pomocí palpce hodnotíme volnost pohybu měkkých tkání, dechový stereotyp a svalový tonus. Z dalších vyšetřovacích technik se běžně používá měření rozsahu dechového pohybu pomocí hodnocení rozvíjení hrudníku ve 4 rovinách hrudního koše pomocí páskové míry a funkční testy vyšetřující posturálně-respirační funkci bránice (Neumannová et al., 2014).

## **2.4.2 Respirační fyzioterapie**

Respirační fyzioterapie (RF) společně s vytrvalostním a silovým tréninkem tvoří základ rehabilitační léčby pacientů s dechovými obtížemi. Mezi cíle RF řadíme zlepšení dechových pohybů, pohyblivosti hrudníku a zvýšené provzdušnění plic. Hlavními oblastmi zájmu v respirační fyzioterapii jsou reedukace dechového vzoru, usnadnění expektorace, aktivace dýchacích svalů, nácvik úlevových dýchacích poloh a nácvik inhalace. Techniky RF lze aplikovat po celou dobu léčebné rehabilitace a například techniky pasivní nebo asistované jsou použitelné i v případě nemocných na invazivní ventilační podpoře (Neumannová et al., 2014).

### **2.4.2.1 Reedukace dechového vzoru**

Podle Neumannové et al. (2014) lze reedukaci dechového vzoru provádět aktivními a pasivními technikami. Při terapii aktivními technikami se využívá statická, dynamická a mobilizační dechová gymnastika, brániční dýchání, dýchání přes sešpulené rty a svalově aktivní výdech. Pasivní techniky se liší tím, že není při nich nezbytná spolupráce pacienta a patří mezi ně techniky neurofyziologická facilitace dýchání (kontaktní dýchání, reflexně modifikované dýchání).



#### **2.4.2.2 Usnadnění expektorace**

Základní předpoklad pro správnou volbu techniky pro usnadnění expektorace je správné posouzení, ve které fázi kašle je problém a jestli dochází ke stagnaci sekretu v dýchacích cestách. V případě problému v nádechové fázi kašle se využívají techniky usnadňující nádech, mezi které patří cvičení na zvýšení rozvíjení hrudníku, glosofaryngeální dýchání nebo aktivace nádechových svalů pomocí trenažérů (IMT, threshold IMT, triflo atd.) U pacientů s neefektivní výdechovou fází kašle a stagnací bronchiálního sekretu můžeme zařadit autogenní drenáž a aktivní cyklus dechových technik. Nejlépe se techniky provádí v korigovaném sedu a začínáme nejdříve s kontrolním dýcháním. Pacienta instruujeme, aby uvolněně dýchal, zaměřil se na správně provedení dechové vlny. Ideálně by měla postupovat během nádechu i výdechu kaudokraniálně. K posunu a odstranění bronchiální sekrece slouží následující technika usilovného výdechu a huffing (rychlý výdech přes otevřenou glottis s otevřenými ústy). Mezi další používané techniky u neefektivní výdechové fáze patří použití výdechových trenažérů k aktivaci výdechových svalů, výdechové trenažéry s vibrací pro snazší odlepení bronchiální sekrece ze stěn bronchů (PARI O – PEP, shaker, RC-cornet, acapella), výdechové trenažéry s cílem stabilizace dýchacích cest a zabránění bronchokolapsu (threshold PEP, theraPEP). Přístroj Cough Assist umožňující mechanickou insuflaci/exsuflaci je vhodný u pacientů se sníženou silou dýchacích svalů, kteří jsou odpojení z umělé plicní ventilace. Zabráňuje nutnosti budoucí reintubaci pacienta (Neumannová et al., 2014).

#### **2.4.2.3 Návčik inhalace**

Inhalace slouží k zředění a uvolnění hlenu z dýchacích cest. Výhodou inhalace je snadná přístupnost sliznice, ve které se látky rychle absorbují a účinkují. Inhalací můžeme podávat farmaka, jako například bronchodilatancia, antibiotika, kortikoidy. Návčik probíhá tak, že fyzioterapeut během léčby kontroluje správné provádění inhalační techniky a nacvičuje s pacientem techniku s využitím nebulizéru nebo jiného inhalačního systému. Vysvětluje a učí pacienta možnosti kombinace inhalace s dechovými trenažéry (threshold PEP, acapella, RC-cornet). (Vytejková, Sedlářová, Wirthová, Otradovcová & Pavlíková, 2013).

#### **2.4.3 Pohybový trénink**

Pohybová léčba v rámci rehabilitačního programu, zahrnuje pracovní aktivity, sportovní pohybové aktivity nebo zdravotní tělesnou výchovu. Pohybové aktivity (PA) jsou

nejčastěji vytrvalostního charakteru (nordic walking, plavání, chůze) či silového charakteru (cvičení proti odporu) a jejím cílem je zvýšení fyzické kondice a tolerance zátěže u jedinců s chronickým respiračním onemocněním. PA je indikována na základě odebrané anamnézy, klinického nálezu a výsledků zátěžového testování. U pacientů s obstrukcí dýchacích cest dochází při zvýšené fyzické zátěži k výraznému nárůstu ventilace, zapříčiněnému zvýšeným odporem dýchacích cest. Současně narůstá energetická náročnost dýchání a dochází k únavě bránice a oslabení její kontrakce. Dochází tedy k výraznějšímu zapojení pomocných dýchacích svalů a objevuje se pocit dušnosti. Tyto faktory vedou ke zhoršení tolerance fyzické zátěže, postupné inaktivitě a dekonkci (Corhay, Dang, Van Cauwenberge, & Louis, 2014; Neumannová & Kolek et al., 2012).

#### **2.4.3.1 Silový a vytrvalostní trénink**

Celková intolerance zátěže a oslabení kosterních i dýchacích svalů jsou jednou z hlavních potíží, kterou způsobují chronická plicní onemocnění. Vznikají v důsledku postižení svalového aparátu, které je způsobené některým nebo kombinací faktorů (systémový zánět, pohybová inaktivita, oxidativní stres, kouření, stárnutí, kortikoterapie, malnutrice, abnormalita krevních plynů) (Neumannová et al., 2014).

Ze studií z posledních let vyplývá, že kombinace silového vytrvalostního tréninku udržuje kvalitu a množství oxidativních vláken. To má pozitivní vliv na svalovou sílu, která je jedním ze základních předpokladů pro dobrou toleranci fyzické zátěže. (Smolíková & Máček, 2010). Je prokázáno, že správně indikované fyzická aktivita snižuje příznaky onemocnění, zlepšuje kvalitu života a umožňuje pacientům lépe provádět aktivity každodenního života. Studie potvrzují, že u pacientů, kde byl během rehabilitačního programu zařazený kondiční trénink, se ukázalo zlepšení kvality života a tolerance k fyzické zátěži (Nishiyama et al., 2018).

##### **2.4.3.1.1 Vytrvalostní trénink**

Vytrvalostní trénink je zaměřen především na ovlivnění výkonnosti svalů jak dolních, tak horních končetin. Vhodné aktivity jsou chůze, rotoped, běžecký pás nebo ruční ergomed, avšak v praxi je pro pacienty nejdostupnější právě chůze a její modifikace (chůze s holemi – nordic walking). U chůze je vhodné konstantní tempo, určené na základě výsledků zátěžového testování (60-80 % maxima ISWT nebo 95 % průměrné rychlosti při 6MWT) s postupným prodlužováním cvičebního intervalu. U jízdy na rotopedu je výhodnější udržovat stejnou délku cvičení s postupným navyšováním odporu. Vytrvalostní trénink by měl být

prováděn alespoň 3 - 5x týdně, 20-30 minut. U pacientů, kteří netolerují kontinuální zatížení požadovanou dobu, je vhodnější intervalový trénink, kdy se střídají intervaly zatížení a odpočinku. Interval zátěže by měl být minimálně stejně dlouhý, nebo delší než fáze odpočinku, pauza by přitom neměla překročit jednu minutu. V průběhu vytrvalostního tréninku je monitorována tepová frekvence a v případě potřeby u rizikových pacientů (st. p. exacerbaci, klidová hypoxemie, st. p. chirurgickém zákroku nebo pacienti na DDOT) může být sledována i saturace hemoglobinu kyslíkem (Neumannová, Zatloukal & Koblížek, 2014).

#### **2.4.3.1.2 Silový trénink**

Při silovém tréninku lze využít cvičení s vlastní vahou jedince nebo s použitím cvičebních pomůcek jako jsou činky, pružné tahy nebo posilovací stroje. Vedle zvýšení svalové síly má silový trénink vliv i na snížení rizika pádu, či na úroveň kostní density při výskytu osteoporózy nebo osteopenie. Cviky by měly být zaměřeny zejména na hlavní svalové skupiny horních i dolních končetin. Cviky by měly být prováděny 2-3x týdně po 8-12 opakováních ve 2-4 sériích s individuálně stanoveným a postupně navyšovaným odporem (Neumannová, Zatloukal & Koblížek, 2014).

#### **2.4.4 Stabilizační cvičení a trénink rovnováhy**

Vzhledem k přítomnosti poruch trupové dynamiky, rovnováhy a častému výskytu pádů u jedinců s CHOPN je vhodné do rehabilitačního programu zahrnout také balanční trénink a metody zaměřené na trupovou stabilitu.

##### **2.4.4.1 Aktivace hlubokého stabilizačního systému páteře (HSS)**

Podle Neumannové & Kolka et al. (2012) je pro správnou stabilizaci trupu nutná optimální souhra flexorů a extenzorů v oblasti páteře, bránice, jejíž funkce je u CHOPN vlivem plicní hyperinflace porušena, a svaly pánevního dna. V terapii lze pro aktivaci HSSP využít Dynamickou neuromuskulární stabilizaci dle Koláře (DNS). Cílem DNS je především stabilizace trupu aktivací hlubokého stabilizačního systému páteře, která je předpokladem i pro kvalitní cílenou funkci svalů končetin. Cílem je optimalizace sil, kterými působí svaly na páteř a klouby tak, aby nedocházelo k jejich přetěžování. V terapii jsou využívány základní principy, které vycházejí z programů zrajících v průběhu posturálního vývoje člověka (Kolář et al., 2009).

#### **2.4.4.2 Senzomotorická stimulace**

Cílem senzomotorické stimulace je dosažení automatické aktivace požadovaných svalů bez výraznější kortikální kontroly. Jde o ovlivnění pohybu a reflexní kontrakce svalu vyvolané facilitací svalových struktur a proprioreceptorů, v rámci určitého pohybového stereotypu. Stimulace podle Jandy a Vávrové (1992) vychází z koncepce dvoustupňového motorického učení. Senzomotorická stimulace se skládá ze soustavy balančních cviků, prováděné v různých posturálních pozicích. Důraz je kladen na aktivaci hlubokých svalů nohy a facilitaci plosky. Cvičení začíná na rovné podložce a postupně se zvyšují nároky použitím balančních pomůcek, např. kulové a válcové úseče, vzduchové nebo pěnové podložky, balanční míče, posturomed, bossu, propriomed aj. (Janda & Vávrová, 1992; Kolář, 2009). U pacientů s CHOPN lze tento koncept využít v rámci korekce svalových dysbalancí a pohybových stereotypů a pro prevenci pádů, které jsou u toho to onemocnění poměrně časté a mají negativní efekt na kvalitu života nemocných.

## **3 CÍLE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY**

### **3.1 Cíle**

Hlavním cíle této diplomové práce je zhodnotit efekt šestitýdenní rehabilitační léčby na toleranci fyzické zátěže, míru dušnosti a únavy. Další částí je porovnání naměřených hodnot u pacientů s idiopatickou plicní fibrózou a pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí.

### **3.2 Výzkumné otázky**

V diplomové práci jsem zvolil 4 výzkumné otázky. V první otázce hodnotím rozdíl naměřených výsledků mezi skupinou IPF a CHOPN. V dalších otázkách se zabývám efektem rehabilitační léčby na jednotlivé parametry u skupiny IPF a CHOPN.

#### **V<sub>1</sub>: Jak se liší tolerance zátěže u pacientů s IPF a CHOPN?**

Komentář k V<sub>1</sub>: V této otázce je jsou popsány rozdíly mezi skupinou IPF a skupinou CHOPN, z kterých vyplývá porovnání výsledků vstupních i výstupních testování.

#### **V<sub>2</sub>: Jaký vliv má rehabilitační léčba na toleranci fyzické zátěže u pacientů s IPF a pacientů s CHOPN?**

Komentář k V<sub>2</sub>: Tato výzkumná otázka se zaměřuje na vliv rehabilitační léčby na vybrané parametry při hodnocení tolerance fyzické zátěže u pacientů s idiopatickou plicní fibrózou a u pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí.

#### **V<sub>2a</sub>: Jaký vliv má rehabilitační léčba na toleranci zátěže u pacientů s IPF a CHOPN?**

Komentář k V<sub>2a</sub>: Bude hodnocen vliv rehabilitační léčby na výsledek testu ISWT a ESWT.

#### **V<sub>2b</sub>: Jaký vliv má rehabilitační léčba na míru pozátěžové dušnosti u pacientů s IPF a pacientů s CHOPN?**

Komentář k V<sub>1a</sub>: Bude hodnocen vliv rehabilitační léčby na subjektivní vnímání dušnosti pomocí Borgovy škály dušnosti. Hodnocení bylo zvláště zaznamenáno po provedení testu ISWT a ESWT.

**V<sub>2c</sub>: Jaký vliv má rehabilitační léčba na subjektivní vnímání zátěže u pacientů s IPF a u pacientů s CHOPN?**

Komentář k V<sub>2b</sub>: Bude hodnocen vliv rehabilitační léčby na subjektivní vnímání intenzity zátěže pomocí Borgovy škály zátěže s rozpětím 6-20. Hodnocení bylo zvlášť zaznamenáno po provedení testu ISWT a ESWT.

**V<sub>3</sub>: Jaký vliv má rehabilitační léčba na subjektivní vnímání dušnosti u pacientů s IPF a u pacientů s CHOPN?**

Komentář k V<sub>3</sub>: Bude hodnocen vliv rehabilitační léčby na subjektivní vnímání dušnosti pomocí modifikované škály dušnosti mMRC.

**V<sub>4</sub>: Jaký vliv má rehabilitační léčba na subjektivní vnímání únavy u pacientů s IPF a u pacientů s CHOPN?**

Komentář k V<sub>4</sub>: Bude hodnocen vliv rehabilitační léčby na subjektivní vnímání únavy pomocí dotazníku komplexního hodnocení únavy MAF u pacientů s IPF a u pacientů s CHOPN.

## 4 Metodika výzkumu

V diplomové práci byl zjišťován vliv rehabilitační léčby na toleranci zátěže u pacientů s idiopatickou plicní fibrózou a chronickou obstrukční plicní nemocí. Typem studie je kvantitativní výzkum a má experimentální charakter. Tato studie je součástí širšího výzkumu, který se v dalších diplomových pracích zabýval zhodnocením kvality života, změnu spirometrických parametrů a zhodnocení změn statické rovnováhy u pacientů s IPF a CHOPN.

### 4.1 Design studie

Výsledky studie vychází ze sledování 20 pacientů, kteří mají chronické respirační onemocnění. Polovina pacientů mající CHOPN představuje pacienty s obstrukčním typem onemocnění a druhá polovina pacientů s IPF zastupovala restriktivní typ onemocnění. Všichni probandi podstoupili vstupní a výstupní vyšetření. Skládalo se z odebrání anamnézy, spirometrického vyšetření (FVC a FEV<sub>1</sub>), určení BMI indexu a přírůstkového a kyvadlového testů chůze (Incremental a Endurance Shuttle Walk Test), u kterých pacienti určovali stupeň vnímaného úsilí podle Borgovy škály. Byla jim také sledována a zaznamenávána jejich saturace hemoglobinu kyslíkem (SpO<sub>2</sub>). Dále byly pacientům předloženy standardizované škály hodnotící dušnost a únavu. Konkrétně byla použita modifikovaná MRC škála dušnosti (modified Medical Research Council Breathlessness Scale – mMRC) a škála komplexního hodnocení únavy (Czech version of Multidimensional Assessment Scale - MAF). Prováděná studie měla souhlas etické komise Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci. Všichni pacienti podepsali informovaný souhlas a souhlasili se zařazením do studie.

Pacienti po vstupním vyšetření prošli šest týdnů dlouhým rehabilitačním programem, který byl tvořený technikami respirační fyzioterapie, kondičního tréninku, silového a vytrvalostního tréninku a měkkých technik. Dále byl pacientovi podrobně vysvětlen a zařazen do programu domácí rehabilitační plán. Po absolvování této rehabilitační léčby v minimálním rozsahu účasti 10 terapií z 12 možných, byly pacientům provedeno stejné vyšetření jako před začátkem programu (kontrolní měření). Léčba a měření pacientů se uskutečnilo v prostorách RRR centra Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci.

## 4.2 Výzkumný soubor

Výběr pacientů proběhl na základě diagnózy a léčby, předepsané ošetřujícím lékařem. Výzkumný soubor je složený ze skupiny s diagnostikovanou CHOPN (s. CHOPN). Vybráni byli jedinci, u kterých za poslední 2 měsíce nebyla zjištěná exacerbace jejich onemocnění, a měli stabilní farmakoterapii. Druhý výzkumný soubor byl tvořen pacienty s idiopatickou plicní fibrózou (s. IPF). Z výsledků studie byl vyřazen jeden proband ze s. IPF, kvůli vynechání kontrolního vyšetření z důvodu virové infekce. Výsledky jsou tedy složeny ze zjištěných dat u 19 osob. Program i se závěrečným kontrolním vyšetřením absolvovalo 9 pacientů ve s. IPF, 4 muži 5 žen. Jejich věkový průměr byl 64,2 let. IPF jim byla diagnostikována před 1,5-2 roky. S. CHOPN pacientů tvořilo 10 probandů, 5 žen a 5 mužů a všichni dokončili celý výzkum. Věkový průměr byl v této skupině 67,4 let (Tabulka 1). Ve stadiu II bylo při výzkumu 5 pacientů, dva pacienti byli ve stadiu III a tři pacienti ve stadiu IV.

Tabulka 1. Charakteristika výzkumného souboru

	Počet žen	Počet mužů
Skupina IPF	5	4
Skupina CHOPN	5	5
	Skupina IPF	Skupina CHOPN
BMI	30,6	31,4
Věk	64,2	67,4
FEV1%	80,7	52,4
FVC%	79,2	72,2

## 4.3 Metody získání dat

Všichni účastníci výzkumu, kteří byli zařazeni do výsledků studie, absolvovali vstupní vyšetření a měření před začátkem rehabilitační léčby, která trvala 6 týdnů. Po skončení léčby proběhlo kontrolní vyšetření a měření stejnými metodami. Všem pacientům bylo vyšetření individuálně vysvětleno a proběhla u každého instruktáž o provedení všech cviků. Pacienti měli během vyšetření dostateční soukromí.



### **4.3.1 Anamnéza**

Před začátkem rehabilitační léčby byla každému pacientovi odebrána anamnéza. Anamnestickým rozhovorem byly zjišťovány tyto informace:

- osobní anamnéza – pohlaví, věk, váha, výška, další onemocnění, operace, úrazy
- farmakologická anamnéza
- sociální anamnéza
- pracovní anamnéza
- alergologická anamnéza
- sportovní anamnéza
- nynější onemocnění – druh onemocnění, symptomy, fáze onemocnění, vliv na ADL

### **4.3.2 Spirometrické vyšetření**

Spirometrické vyšetření bylo použito pro získání údajů o ventilačních parametrech pacientů. Vyšetření bylo prováděno spirometrem ZAN100 Handy USB, připojeným k notebooku. Testování plicních funkcí bylo prováděno za standardních podmínek ve vzpřímeném sedu s oporou dolních končetin. Testovaný jedinec měl na nose připevněnou nosní svorku kvůli úniku vzduchu při nádechu a výdechu, v ruce držel spirometr a rty těsně obemykal náustek. Každý dostal k vyšetření vlastní bakteriologický filtr a náustek. Všichni probandi byli před zahájením měření individuálně seznámením s průběhem vyšetření. Každý pacient byl nejprve vyzván ke klidnému dýchání do přístroje, a to minimálně šesti dechy, kvůli zjištění klidové dechové polohy. Poté provedli maximální plynulý výdech s následným maximálním nádechem, po kterém provedli prudký rychlý výdech. Hodnotily se parametry usilovní vitální kapacity (FVC) a objemu vydechnutého vzduchu v jedné vteřině (FEV<sub>1</sub>). Změřené hodnoty byly zpracovány počítačem pomocí přiloženého softwaru a vyjádřeny v příslušných jednotkách (litr za vteřinu - l/s, litr - l) a v procentech náležité hodnoty normy (%NH).

### **4.3.3 Incremental shuttle walk test a Endurance shuttle walk test (ISWT/ESWT)**

ISWT test, česky přírůstkový kyvadlový test chůzí, je hlavně v zahraničí používaným testem pro hodnocení tolerance fyzické zátěže. Test se provádí vyzváním vyšetřované osoby k chůzi na dráze o délce 10 m. Rychlost chůze se upravuje pomocí zvukových signálů z

originální audio nahrávky. Při testování se přidává úroveň každou minutu s maximem 12 úrovní. Test trvá 12 minut (Holland et al., 2014). Během testu po celou dobu sledována tepová frekvence a saturace hemoglobinu kyslíkem. Po skončení testu tak lze spolehlivě určit, při jaké úrovni zátěže dochází k maximálnímu poklesu saturace hemoglobinu kyslíkem. Před a po ukončení testu je zjištěná míra dušnosti a změřen krevní tlak. Test je ukončen v chvíli, kdy pacient není nadále schopen udržet rychlost chůze danou zvukovými signály (při zvukovém signálu pro obrát je více než 0,5m od značky ohraničující vymezenou dráhu) nebo není schopen pokračovat kvůli bolesti na hrudníku, dušnosti, dolních končetin nebo únavy. Podle vzdálenosti, které pacient dosáhl, lze následně určit maximální zátěžovou kapacitu jedince.

ESWT tedy vytrvalostní chodecký test vychází z výsledků ISWT. Při tomto testu se pacient snaží jít co nejdéle konstantní rychlostí určenou pomocí výsledků ISWT. Výsledek byl využit k sestavení individuálního plánu pohybové léčby pro vytrvalostní trénink pomocí chůze v rámci plicní rehabilitace (Holland et al., 2014; Neumannová et al., 2014).

#### **4.3.4 Hodnocení únavy, dušnosti a zátěže pomocí standardizovaných škál**

Únava a dušnost byly hodnoceny prostřednictvím standardizovaných škál. Pro kvantifikaci únavy byla použita škála komplexního hodnocení únavy, tj. Czech version of Multidimensional Assessment Scale (MAF). Dušnost byla hodnocená použitím modifikované škály dušnosti MRC, tedy modified Medical Research Council Breathlessness Scale (mMRC). Po testování SWT pacienti určovali stupeň subjektivní zátěže na Borgově škále vnímaného úsilí a míru pozátěžové dušnosti na Borgově škále dušnosti.

#### **4.4 Rehabilitační plán**

Každý pacient zařazený do výzkumu podstoupil ambulantně šestitýdenní rehabilitační program na RRR centru na Fakultě tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci. Pacienti docházeli na terapii po dobu 6 týdnů na 45 minut dvakrát týdně. V každé terapii pacienti podstoupili techniky respirační fyzioterapie, posilovací cvičení, vytrvalostní trénink na rotopedu, trénink dýchacích svalů s využitím trenažérů a protahovací a automobilizační cviky. Pacienti byli zaučeni ke každodennímu domácímu cvičení vytrvalostním chodeckým tréninkem a po každé terapii dostali od fyzioterapeuta další cviky. Pacienti měli dále vyplňovat rehabilitační plán, podle jejich domácí aktivity.

#### **4.4.1 Respirační fyzioterapie**

Terapie začala korekcí vadného držení těla a korekcí sedu s následným vysvětlením principů správného držení těla, z důvodu podpory kvalitního dechového vzoru. K lepšímu zvládnutí dušnosti a záchvatovitého kašle pacienti trénovali techniku přes sešpulené rty. Dále probíhal nácvik bráničního dýchání a rozvíjení hrudníku. Pro trénink dýchacích svalů byly využity dechové trenažéry Threshold PEP a IMT. Na začátku cvičení byla nastavena na obou trenažérech hodnota 30 % maximální hodnoty nádechového i výdechového ústního tlaku. V průběhu rehabilitačního programu se postupně zvedal odpor na trenažérech, který byl volen podle schopnosti pacienta provádět nádech s trenažérem bez zapojení patologického vzoru. Zároveň s tím se zařazovaly obtížnější posturální pozice pro cvičení (sed, stoj, stoj na jedné končetině). Probandi měli trenažéry využívat i při každodenních domácích cvičebních jednotkách. Během cvičení pacienti používali nosní klip, který zabraňoval nežádoucímu úniku plynů.

#### **4.4.2 Kondiční trénink**

V rámci kondičního tréninku pacienti posilovali horní a dolní končetiny. M. biceps brachii posilovali pacienti v sedě s nataženými končetinami podél těla, dlaněmi položenými vzhůru a s výdechem pokrčili lokty směrem k rameni. Dalším cvikem byl stoj s nataženými horními končetinami, dlaně otočené k tělu. Z této výchozí pozice zvedá pacient ruce s ohnutými lokty do úrovně ramen. K efektivnějšímu posilování byla využita závaží o hmotnosti 0,5 kg a 1 kg. V domácích podmínkách bylo pacientům doporučeno, pokud neměli činky, aby využili plastové lahve naplněné vodou o objemu 0,5 l a 1 l. Dolní končetiny byly posilovány prováděním stoje ze sedu na židli a podřep s oporou nebo bez opory. Pacienti prováděli tyto cviky vždy po 8 opakováních ve 2 sériích každý den. Během domácího cvičení pacienti zaznamenávali míru dušnosti a zatížení na Borgově škále.

Do rehabilitačního programu byla zařazena i rovnovážná cvičení. Prováděla se ve stoji na jedné noze po třech opakováních na každé straně, dvakrát týdně. V průběhu terapií pacienti postupně zařazovali modifikace pro ztížení tohoto cviku (se zrakovou kontrolou, bez zrakové kontroly, na tvrdé a na měkké podložce). Další variantou bylo provádění stejného cviku s použitím dechového trenažeru threshold s již zmíněnými modifikacemi.

Pro zlepšení vytrvalosti byl zařazen vytrvalostní trénink chůzí. Každý pacient měl individuální nastavení počátečních hodnot, které bylo určeno podle jeho výsledku v ESWT testu. Podle rehabilitačního plánu měli pacienti postupně každý den přidávat 15-30 vteřin

k délce předchozího tréninku z minulého dne. Po každé tréninkové chůzi si pacienti zaznamenali do protokolu, kolik času trénink trval, subjektivní pocit zátěže a dušnosti.

#### **4.4.3 Měkké techniky**

Důležitým prvkem rehabilitačních jednotek bylo využití měkkých technik fyzioterapeutem a pacienti byli následně instruováni pro každodenní cvičení. Hlavním cílem bylo zlepšit rozvíjení hrudníku. Využívali se techniky pro uvolnění pektorální a clavipectorální fascie a protažení zkrácených svalů horní hrudní apertury a hrudníku. Dále terapeuti působili na trigger points a tender points pomocí postizometrické relaxace nebo presury. V domácím cvičebním programu měli pacienti provádět strečink m. trapezius, m. levator scapulae, mm. scaleni a m. erector spinae.

#### **4.4.4 Statistické metody**

Výsledná data ze studie byla zpracována statistickým softwarem Statistica 12 (StatSoft, Tulsa, OK, USA). Do prezentovaných výsledku bylo nakonec zařazeno 19 probandů – 9 ze skupiny s IPF a 10 ze skupiny s CHOPN. Byl použit Wilcoxonův neparametrický párový test, kvůli nízkému počtu probandů. K porovnání sledovaných skupin byl použit Mann – Whitneyův U test. Hladina statistické významnosti byla zvolena na úrovni  $*p \leq 0,05$ ;  $**p \leq 0,01$ ;  $***p \leq 0,001$ .

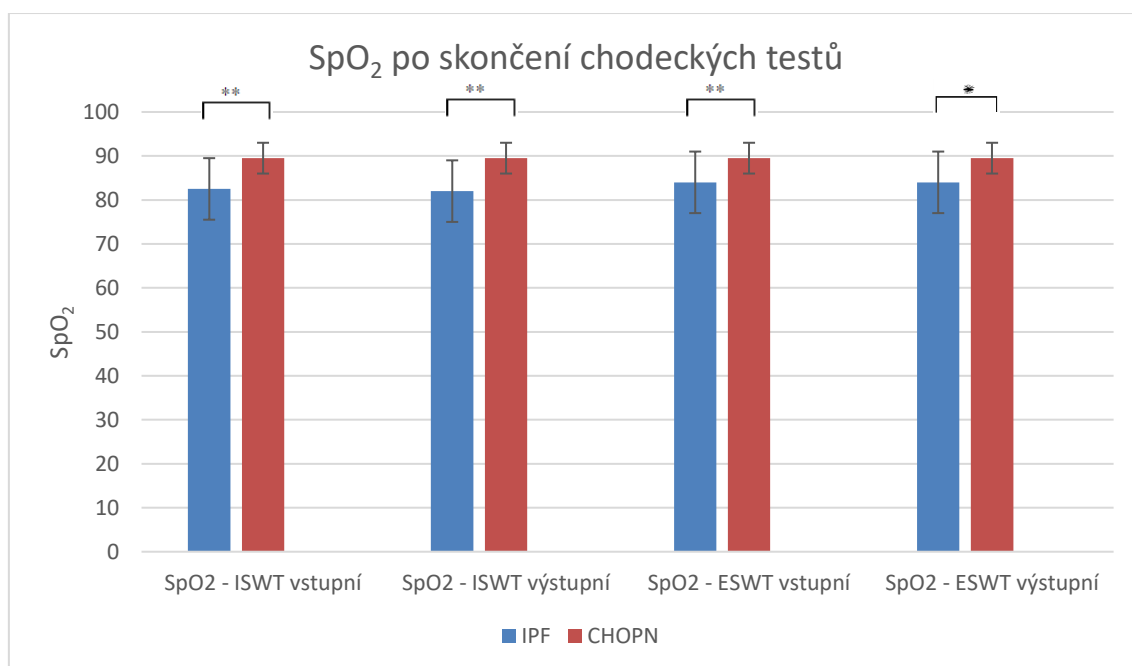
## 5 Výsledky

V této kapitole jsou prezentovány výsledky výzkumu zaměřeného na toleranci fyzické zátěže, míru subjektivní únavy a dušnosti u nemocných s CHOPN nebo s IPF. Budou zde zodpovězeny výzkumné otázky zhodnocení vlivu rehabilitační léčby na zkoumané parametry u pacientů s IPF a CHOPN a otázka hodnotící rozdíl jednotlivých parametrů u pacientů v obou skupinách.

### 5.1 Výsledky výzkumné otázky V1

#### V1: Jak se liší tolerance zátěže u pacientů s IPF a CHOPN?

Tolerance zátěže hodnocená kyvadlovými testy je snížena oproti hodnotám normy (93 %) u obou sledovaných skupin. Skupina IPF před začátkem rehabilitační léčby průměrně dosáhla 65 % v testu ISWT. Skupina CHOPN měla průměrný výsledek 66,5 %. Mezi skupinami nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl kromě úrovně saturace hemoglobinu kyslíkem naměřené během vstupního i výstupního testování po obou chodeckých testech. Významně nižší hodnoty saturace byly zjištěny u skupiny IPF.

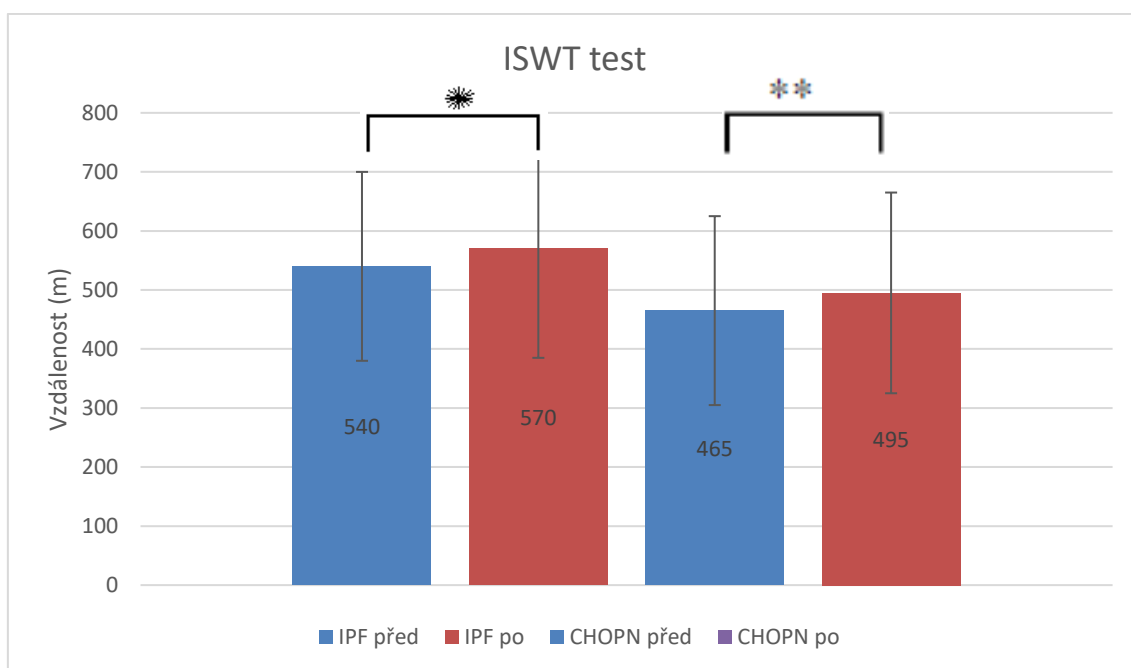


Obrázek 2. Grafické znázornění mediánů záznamů saturace hemoglobinu kyslíkem s vyznačením naměřených po skončení chodeckých testů s kvartilovým rozpětím pro skupinu IPF a CHOPN

**Vysvětlivky:** \*\*  $p \leq 0,01$ , \*  $p \leq 0,05$

## V2a: Jaký vliv má rehabilitační léčba na toleranci fyzické zátěže u pacientů s IPF a pacientů s CHOPN?

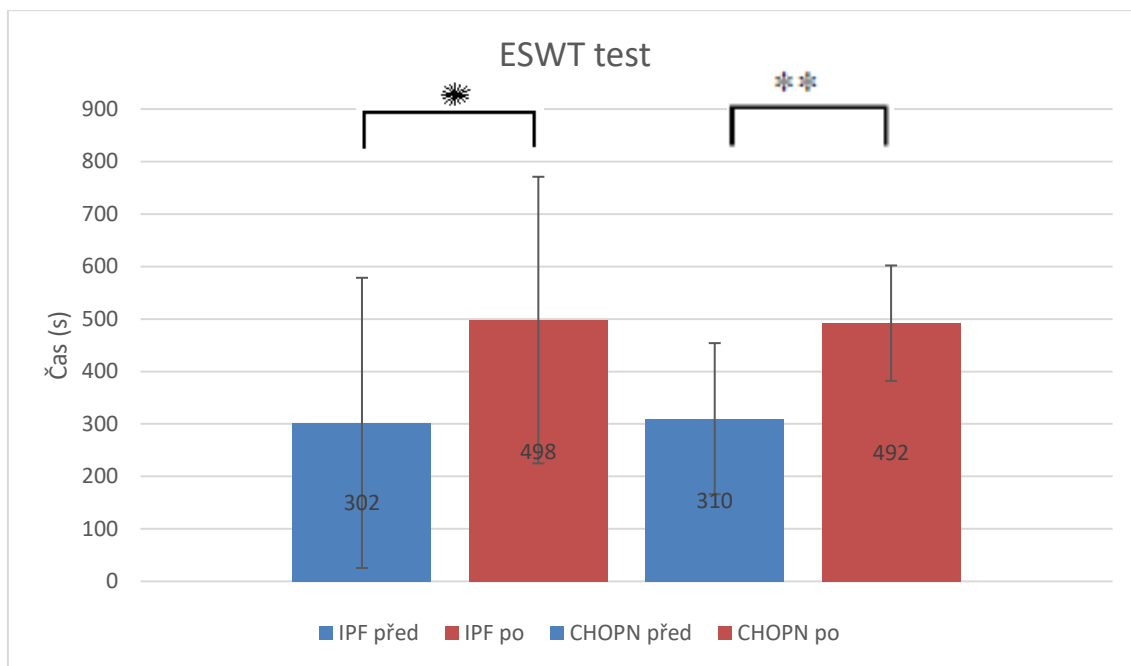
Tolerance fyzické zátěže byla hodnocena pomocí ISWT a ESWT testu. Skupina IPF se po absolvování rehabilitační léčby průměrně zlepšila v absolvované vzdálenosti o 33 m, což činilo 8 % nárůst ( $p = 0,01$ ). Skupina CHOPN se v průměrném hodnocení zlepšila o 29 metrů s procentuálním rozdílem 6 % oproti měření před léčbou ( $p = 0,01$ ). Obě skupiny tedy dosáhly hladiny statistické významnosti (Obrázek 3).



Obrázek 3. Grafické znázornění mediánů záznamů měření ISWT testu s vyznačením kvartilového rozpětí pro skupinu IPF a CHOPN

**Vysvětlivky:** před – vstupní měření; po – výstupní měření, \*  $p \leq 0,05$ , \*\*  $p \leq 0,01$

U obou skupin pacientů byl prokázán stejný signifikantně významný rozdíl při testování tolerance zátěže pomocí ESWT testu ( $p = 0,01$ ). Skupina IPF dosáhla hladiny statistické významnosti průměrným zlepšením o 192 vteřin (34 %) a statisticky významný výsledek dosáhla i skupina CHOPN pacientů prodloužením doby testování o 159 s (30 %) (Obrázek 4).

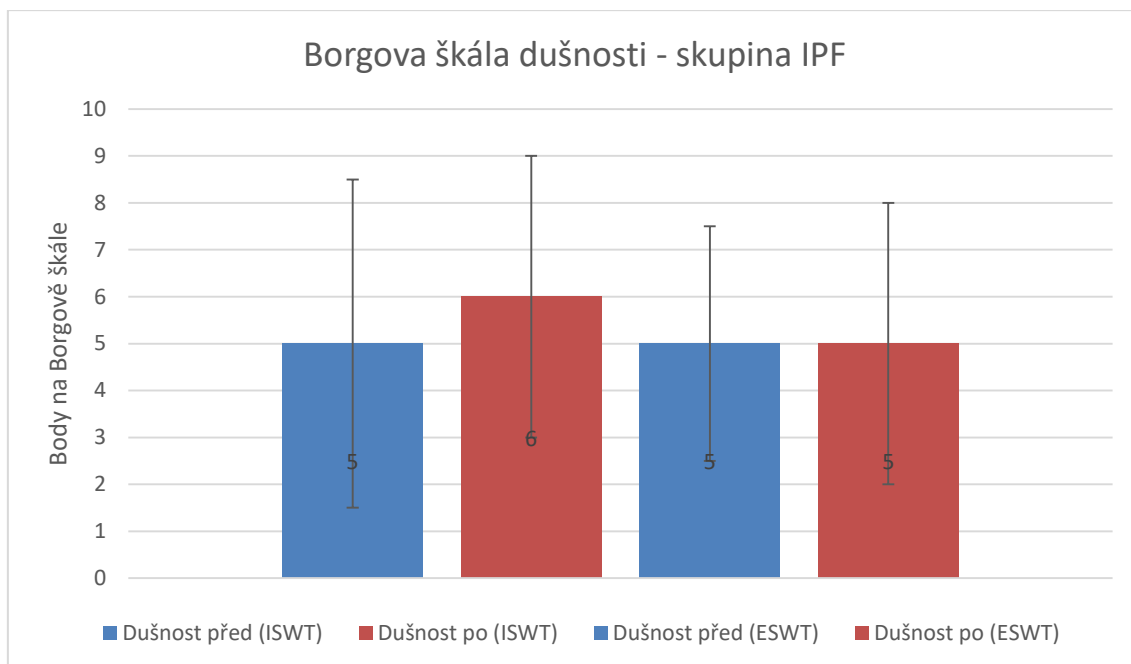


Obrázek 4. Grafické znázornění mediánů záznamů měření ISWT testu s vyznačením kvartilového rozpětí pro skupinu IPF a CHOPN

*Vysvětlivky: před – vstupní měření; po – výstupní měření, \*  $p \leq 0,05$ , \*\*  $p \leq 0,0$*

### **V2b: Jaký vliv má rehabilitační léčba na míru pozátěžové dušnosti u pacientů s IPF a pacientů s CHOPN?**

Obě skupiny pacientů určovali míru dušnosti na Borgově škále dušnosti po vykonání ISWT a ESWT testu. U skupiny IPF nebyl zaznamenán signifikantně významný rozdíl při hodnocení dušnosti po obou testech. Udržení míry dušnosti i přes vyšší výkony v chodeckých testech u výstupního měření nám ale naznačuje, že došlo k pozitivnímu ovlivnění míry dušnosti (Obrázek 5).

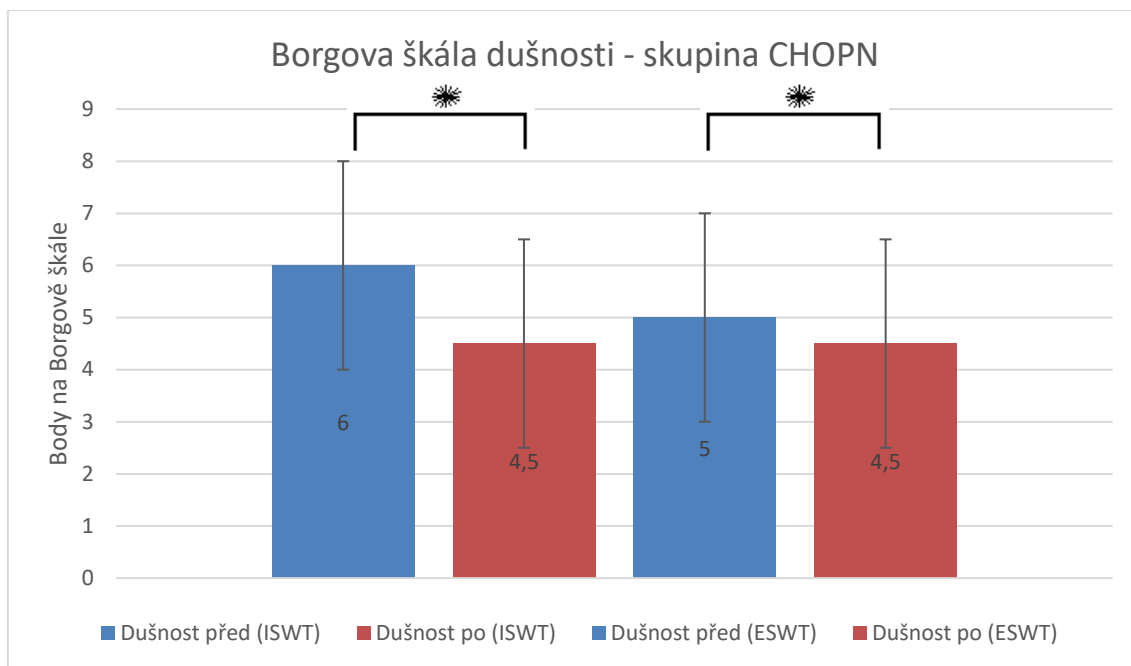


Obrázek 5. Grafické znázornění mediánů výsledků Borgovy škály dušnosti s vyznačením kvartilového rozpětí pro skupinu IPF

**Vysvětlivky:** před – vstupní měření; po – výstupní měření,

Vliv rehabilitační léčby na vnímání dušnosti byl prokázán u pacientů ze skupiny CHOPN v obou případech po provedení testů: ISWT –  $p = 0,05$ ; ESWT –  $p = 0,04$ . Průměrné snížení dušnosti bylo o 0,9 bodu Borgovy škály (Obrázek 6).





Obrázek 6. Grafické znázornění mediánů výsledků Borgovy škály dušnosti s vyznačením kvartilového rozpětí pro skupinu CHOPN

*Vysvětlivky: před – vstupní měření; po – výstupní měření, \*  $p \leq 0,05$*

## **V<sub>2c</sub>: Jaký vliv má rehabilitační léčba na subjektivní vnímání zátěže u pacientů s IPF a u pacientů s CHOPN?**

Při hodnocení výsledků úrovně vnímaného úsilí pomocí Borgovy škály došlo ke statisticky významnému zlepšení pouze po testu ISWT u skupiny CHOPN ( $p = 0,05$ ) (Tabulka 3). Téměř shodné výsledky výstupního měření v porovnání se vstupními hodnotami nám však ukazují, že i přes vyšší fyzické zatížení, které bylo způsobeno díky lepším výsledkům v chodeckých testech, nedošlo ke zhoršení vnímání zátěže (Tabulka 2).

Tabulka 2. Porovnání vstupních a výstupních statistických hodnot Borgovy škály zátěže u skupiny IPF

<b>Borg – zátěž (ISWT)</b>	<b>Průměr (SD)</b>	<b>Medián (kvartilové rozpětí)</b>	<b>p</b>
Borg před	12,50 (±2,33)	13 (3,00)	0,27
Borg po	13,38 (±3,29)	14 (2,00)	
<b>Borg – zátěž (ESWT)</b>	<b>Průměr (SD)</b>	<b>Medián (kvartilové rozpětí)</b>	<b>p</b>
Borg před	12,25 (±2,05)	13 (2,50)	0,11
Borg po	13,38 (±2,26)	13 (1,50)	

*Vysvětlivky: Borg prae – Borgova škála při vstupním vyšetření; Borg post – Borgova škála při výstupním vyšetření; SD – směrodatná odchylka*

Tabulka 3. Porovnání vstupních a výstupních statistických hodnot Borgovy škály zátěže u skupiny CHOPN

<b>Borg – zátěž (ISWT)</b>	<b>Průměr (SD)</b>	<b>Medián (kvartilové rozpětí)</b>	<b>p</b>
Borg před	13,60 (±1,26)	13,50 (1,00)	0,05
Borg po	12,70 (1,57)	13,00 (1,00)	
<b>Borg – zátěž (ESWT)</b>	<b>Průměr (SD)</b>	<b>Medián (kvartilové rozpětí)</b>	<b>p</b>
Borg před	13,30 (±1,16)	13,00 (2,00)	0,31
Borg po	13,00 (±1,05)	13,00 (2,00)	

*Vysvětlivky: Borg prae – Borgova škála při vstupním vyšetření; Borg post – Borgova škála při výstupním vyšetření; SD – směrodatná odchylka; červeně označeny statisticky významné hodnoty p*

### V3: Jaký vliv má rehabilitační léčba na subjektivní vnímání dušnosti u pacientů s IPF a u pacientů s CHOPN?

Při porovnávání výsledků subjektivní vnímané dušnosti pomocí škály mMRC se projevíly signifikantně významné rozdíly jen u CHOPN skupiny. U pacientů ze skupiny s IPF došlo k průměrnému snížení dušnosti o 21 % (Tabulka 4). Tři pacienti udávali snížení dušnosti a zbylých 5 se udrželo na své vstupní hladině. U skupiny CHOPN bylo zjištěno zlepšení o 23 % (Tabulka 5) oproti vstupnímu testování, kdy 5 pacientů dosáhlo zlepšení, a pro 5 pacientů se hodnota dušnosti nezměnila.

Tabulka 4. Porovnání vstupních a výstupních statistických hodnot škály dušnosti mMRC u skupiny IPF

Dušnost – mMRC (IPF)	Průměr (SD)	Medián (kvartilové rozpětí)	p
mMRC před	2,67 (±1,22)	2 (1,00)	0,11
mMRC po	2,11 (±0,60)	2 (0,00)	

*Vysvětlivky: mMRC před – mMRC škála dušnosti při vstupním vyšetření; mMRC po – mMRC škála dušnosti při výstupním vyšetření; SD – směrodatná odchylka;*

Tabulka 5. Porovnání vstupních a výstupních statistických hodnot škály dušnosti mMRC u skupiny CHOPN

Dušnost – mMRC (CHOPN)	Průměr (SD)	Medián (kvartilové rozpětí)	p
mMRC před	3,10 (±0,86)	3,00 (2,00)	0,03
mMRC po	2,40 (±0,55)	2,00 (1,00)	

*Vysvětlivky: mMRC před – mMRC škála dušnosti při vstupním vyšetření; mMRC po – mMRC škála dušnosti při výstupním vyšetření; SD – směrodatná odchylka; červeně označeny statisticky významné hodnoty p*

#### V4: Jaký vliv má rehabilitační léčba na subjektivní vnímání únavy u pacientů s IPF a u pacientů s CHOPN?

Únava byla klasifikována pomocí dotazníku MAF, který hodnotí míru únavy u nejčastějších denních aktivit. Z 9 probandů v IPF skupině udávalo zlepšení 5 jedinců, 1 zůstal na nulové hladině únavy a 3 se mírně zhoršili. Průměrné snížení únavy bylo u této skupiny 15 % (Tabulka 6). Signifikantně významného rozdílu bylo dosaženo u CHOPN skupiny zlepšením o 20 % (Tabulka 7). V této skupině vnímalo 9 pacientů snížení únavy a 1 pacient mírné zhoršení.

Tabulka 6. Porovnání vstupních a výstupních statistických hodnot dotazníku únavy MAF u skupiny IPF

Únava – MAF (IPF)	Průměr (SD)	Medián (kvartilové rozpětí)	p
MAF před	19,55 (±10,25)	22,8 (16,26)	0,12
MAF po	16,64 (±10,01)	18,9 (7,70)	

*Vysvětlivky: MAF před – MAF dotazník únavy při vstupním vyšetření; MAF po – MAF dotazník únavy při výstupním vyšetření; SD – směrodatná odchylka*

Tabulka 7. Porovnání vstupních a výstupních statistických hodnot dotazníku únavy MAF u skupiny CHOPN

Únava – MAF (CHOPN)	Průměr (SD)	Medián (kvartilové rozpětí)	p
MAF před	25,62 (±9,21)	29,10 (13,65)	0,03
MAF po	20,43 (±9,82)	18,42 (16,20)	

*Vysvětlivky: MAF před – MAF dotazník únavy při vstupním vyšetření; MAF po – MAF dotazník únavy při výstupním vyšetření; SD – směrodatná odchylka; červeně označeny statisticky významné hodnoty p*

## 6 Diskuze

Diplomová práce byla zaměřena na hodnocení vlivu rehabilitační léčby na toleranci fyzické zátěže u pacientů s idiopatickou plicní fibrózou a u pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí. Měření proběhlo ve dvou fázích a to před začátkem a po skončení šestitýdenního rehabilitačního programu. Pro zhodnocení aktuální tolerance fyzické zátěže byly zvoleny chodecké kyvadlové testy (ISWT, ESWT), pozátěžové hodnocení dušnosti a zátěže Borgovými škálami. Dále byla zjišťována subjektivní míra dušnosti škálou mMRC a únavy (MAF dotazník). Výsledky byly srovnávány u jednotlivých parametrů ze vstupního a výstupního vyšetření čímž se zjišťovala účinnost rehabilitačního programu. Dále byly srovnávány naměřené hodnoty mezi jednotlivými skupinami pacientů s IPF a pacientů s CHOPN.

### Diskuze k výzkumné otázce V<sub>1</sub>

Při porovnání základních vstupních parametrů skupiny IPF se skupinou CHOPN jsme zjistili, že v hodnotách BMI, věku a usilovné vitální kapacity nejsou mezi skupinami signifikantně významné rozdíly, které by mohli ovlivňovat interpretaci výsledků studie. Jen v porovnání naměřených hodnot FEV<sub>1</sub> (poměr jednosekundové vitální kapacity k vitální kapacitě vyjádřený v procentech) byly zjištěny statisticky významné rozdíly. Což je dáno obstrukčním typem onemocnění u CHOPN. Pokud si klademe za cíl statistické porovnání naměřených výsledků obou skupin, tak je pro nás přijatelné, že kvůli rozdílnému klinickému projevu obou onemocnění ve smyslu restrikce a obstrukce jsou skupiny v hodnotě FEV<sub>1</sub> rozdílné.

Mezi sledované hodnoty patřil výsledek po testování ISWT a ESWT před zahájením i po ukončení programu. Dále pak dušnost, kterou jsme hodnotili jak po zátěži (Borgova škála dušnosti), tak její dlouhodobý vliv (mMRC). Skupiny byly také srovnávány podle výsledků z Borgovy škály intenzity zátěže a komplexního dotazníku hodnotícího únavu (MAF). Všechny zmíněné hodnotící prostředky neukázali statisticky významný rozdíl mezi skupinou IPF a skupinou CHOPN. Jediným parametrem, u kterého jsme shledali signifikantně významné rozdíly mezi skupinami, byla pozátěžová desaturace. Skupina IPF dosáhla výrazně nižších hodnot saturace po zátěži a větší variability naměřených hodnot mezi jednotlivými pacienty. Část pacientů dosáhla hodnot středně těžké hypoxemie (90 – 80 %). Průměrná saturace po ukončení zátěžového testu byla u této skupiny 82,5 %. Skupina CHOPN se pohybovala na rozmezí lehké a středně těžké hypoxemie a její průměrná hodnota

pozátěžové saturace byla 89 %. Tyto zjištění souvisí s rozdílným patofyziologickým typem onemocnění, kdy restriktivní typ onemocnění (IPF) má výrazně významnější vliv na výsledky saturace pacientů.

Ke stejným závěrům jako naše studie dospěl i výzkum Nishiyama et al. (2006), který nezjistil významné rozdíly mezi skupinou IPF a skupinou CHOPN při testování chodeckým testem (6MWT). Významné rozdíly, které korelují s našimi výsledky, zjistili tito autoři při měření pozátěžové saturace. U obou skupiny byla saturace snižena, ale významně nižší výsledky byly u skupiny IPF. Jiné výsledky než my, zjistili při hodnocení dušnosti Borgovou škálou, kde skupina CHOPN určovala významně vyšší míru dušnosti. Jedním z možných vysvětlení skutečnosti naměřené nižší dušnosti i přes vyšší desaturaci může být dynamická hyperinflace plic, která je jedním z nejdůležitějších průvodních jevů onemocnění CHOPN (O'Donnell, Revill & Webb, 2001). I přes to, že desaturace je považována za jeden z hlavních důvodů dušnosti během cvičení, tak mechanismy způsobující dušnost jsou považovány za multifaktoriální. V případě CHOPN se ale předpokládá, že zmíněná dynamická hyperinflace přispívá k námahové dušnosti pacientů mnohem více než jiné mechanismy, jako je pokles nasycení O<sub>2</sub>. Nedostatek této hyperinflace může vysvětlit mírnější dušnost na konci chodeckého testu. Rozdíly mezi účinky plicní rehabilitace na pacienty s IPF a CHOPN se věnovala také studie od Kozu et al. (2011), kteří pozorovali zlepšení v parametrech tolerance zátěže, ADL, svalové síly a dušnosti. Významně nižší zlepšení zaznamenali u skupiny IPF, ačkoliv obě skupiny představovali podobnou úroveň zdravotního postižení na začátku rehabilitace. Dále zjistili, že déletrvající efekt rehabilitačního programu měřený po 6 měsících přetrvával jen u skupiny CHOPN pacientů. S těmito výsledky korelují i studie od Nishimura & Taniguchi (2008).

## **Diskuze k výzkumné otázce V<sub>2</sub>**

V tomto výzkumu bylo zjištěno zvýšení tolerance fyzické zátěže po absolvování šestitýdenního rehabilitačního programu v obou skupinách pacientů. Z výsledků studie vyplývá, že pacienti z obou sledovaných skupin byli schopni po absolvování rehabilitační léčby podstoupit vyšší míru zátěže. Tyto výsledky ale částečně nekorelují se subjektivním vnímáním dušnosti a zátěže pacientů určené na Borgově škále po obou zmiňovaných testech. Přestože se pozátěžová dušnost u skupiny IPF v průměru mírně zvýšila, tak na jednotlivé výsledky míry dušnosti bychom měli pohlížet jako na pozitivní. Je to z důvodu lepších výsledků všech probandů v zátěžových testech, které by při zhoršující se dušnosti

měli vést k horšímu ohodnocení na Borgově škále dušnosti. Výsledky ale ukazují téměř shodné bodové hodnoty jako při vstupním vyšetření. Stejný výsledkový stav nastal i při hodnocení intenzity vnímaného úsilí. U pacientů CHOPN skupiny se podařilo dosáhnout snížení pozátěžové míry dušnosti i zátěže.

Skutečnost, že intenzivní léčebný program zaměřený na plicní rehabilitaci má pozitivní přínos na toleranci zátěže pro pacienty s idiopatickou plicní fibrózou, potvrzují i dříve publikované studie Vainshelboim et al. (2014), Jackson et al. (2014) a Ryerson et al. (2013), Holland et al. (2008) a Nishiyama et al. (2008). Vliv plicní rehabilitace na zlepšení fyzické tolerance lze vysvětlit několika mechanismy. Pacienti s IPF mají obvykle zhoršenou poddajnost plic a používají neúčinné dechové vzory jako součást restriktivní patofyziologie (Melzer & Noble, 2008). Je možné, že opakované stimuly způsobující vysoké nároky na ventilaci během cvičení, roztažení hrudníku během cvičení s prodlouženým dechem a protažení svalů hrudníku mají za výsledek efektivnější dechový vzor, zvýšení síly dýchacích svalů, zvýšení pleurální elasticity a poddajnosti plicní tkáně a snížení vnímání dušnosti (Kenn, Gloeckl & Behr, 2013). Ve studii Manali et al. (2010) měla většina pacientů ve skupině podstupující plicní rehabilitaci zlepšení v zátěžové toleranci, ventilační odpovědi a mMRC. To bylo dále posíleno vztahem mezi zvoleným cvičením, ventilační kapacitou a námahovou dušností.

Jak jsem již popsal, tak ve více studiích byla potvrzena efektivita plicní rehabilitace na sledované parametry, kdy bylo měření provedeno ihned po skončení rehabilitačního programu. Výsledky bývají následně porovnány se vstupním testováním. Přetrvává ale účinek léčby s odstupem času od intenzivní ambulantní péče? Na tuto otázku se svým výzkumu snažili odpovědět Vainshelboim et al. (2015), kteří zkoumali účinky 12 – týdenního programu plicní rehabilitace. Nejdříve posuzovali rozdíl naměřených parametrů s odstupem 11 měsíců od začátku intervence. Z výsledků vyplývá, že po zmíněné době nebyly shledány významné rozdíly mezi cvičící a kontrolní skupinou při porovnávání se vstupními hodnotami. Kontrolní skupina ale vykazovala trend zhoršení oproti vstupním hodnotám, zatímco skupina rehabilitujících pacientů se udržela na základních parametrech. Tato zjištění podporují i výsledky studií od Holland et al. (2008) a Ryersons et al. (2014), které sledovali změny v toleranci zátěže a dušnosti po 6 měsících od začátku léčby (6 – 8 týdenní léčba). Podle Gloeckl et al. (2018) je problém v automatickém zařazení cvičení, které se pacient naučí v ambulantním programu, do každodenního života. Důležitým cílem plicní rehabilitace by mělo být postupné přenášení zodpovědnosti za léčbu na pacienta.

Vybrané aktivity pro zlepšení kondice a tolerance zátěže pacientů by měly korespondovat s individualitou pacienta a jeho zájmy. Dobrým příkladem je zde nordic walking, který podle výzkumu Breyera et al. (2010) prováděli pacienti pravidelně i po ukončení programu. Další možností může být využití nových technologií umožňujících rychlou zpětnou vazbu a tím zvýšení motivace. Tyto poznatky ukazují nutnost implementace dlouhodobého cvičebního programu s prvky plicní rehabilitace do léčby pacientů. Pozitivní vliv plicní rehabilitace potvrdili ve své práci také Zatloukal et al. (2013), kteří zjistili zlepšení pacientů v měření inspirační svalové síly, expanzi hrudníku a v chodeckém testu (6MWT) u pacientů s CHOPN. Tyto výsledky odpovídají také výzkumu od Neumannové (2011), který se oproti předchozí zmiňované studii věnoval čistě sledování CHOPN skupiny probandů.

### **Diskuze k výzkumné otázce V<sub>3</sub>**

Dušnost pacientů zapojených ve výzkumu byla kromě Borgovy škály dušnosti, která byla aplikována po zátěži, hodnocena také mMRC škálou dušnosti. Na této škále (stupnice 0 – 4) určili pacienti ze skupiny IPF snížení dušnosti v průměru z 2,67 na 2,11 bodů, což značí zlepšení o 21 %. Skupina pacientů mající CHOPN zaznamenala za 6 týdnů léčby zlepšení ve vnímání dušnosti o 23 %. Tento rozdíl je oproti skupině IPF hodnocený jako signifikantně významný.

Ve studii od Holland, Hill, Glaspole, Goh a Donald (2012) byl pro zhodnocení dušnosti pacientů použit dotazník chronic respiratory questionnaire (CRQ). Ve studii bylo prokázáno zlepšení vnímání dušnosti u 59 % pacientů s IPF, kteří podstoupili osmitýdenní ambulantní program zaměřený na plicní rehabilitaci. Kozu et al. (2011) ve své studii tvrdí, že závažnost dušnosti u IPF pacientů na počátku léčby má negativní vliv na možné zlepšení pacientova stavu v průběhu terapie. Dalším výsledkem této práce bylo, že po rehabilitační léčbě, která trvala 8 týdnů, nedošlo ke statisticky významným změnám ve vnímání dušnosti s výjimkou pacientů, kteří byli na škále mMRC na stupni 2. Tito pacienti se zlepšili o 1,6 bodu CRQ. Ryerson et al. (2011) dodávají, že existuje silná souvislost mezi přítomností dušnosti a výskytem deprese.

### **Diskuze k výzkumné otázce V<sub>4</sub>**

Jedním z důležitých aspektů, které byly ve studii zkoumány, byla míra únavy v běžných denních činnostech. Hodnotili jsme ji pomocí dotazníku Multidimensional Assessment of Fatigue Scale – MAF. U skupiny IPF došlo ke snížení vnímané únavy o 15



% a u skupiny CHOPN o 20 %. Únava je složitým fenoménem a její vliv na výkonnost pacienta může být způsobený více faktory jako například špatnou kvalitou spánku (Scharf et al., 2011), nedostatkem energie a depresemi (Al-shair et al., 2009), metabolickým stresem kosterního svalstva (Calvert, Steiner, Morgan, & Singh, 2009), nedostatkem pravidelné fyzické aktivity (Baltzan et al., 2011). Pozitivní účinek rehabilitační léčby na vnímání únavy, který jsme zjistili u skupiny CHOPN, koreluje s výsledky studií od Williams, Singh, Sewell a Morgan (2003) a Baltzan et al. (2011). Dle poznatků ze studie Al-shaira et al. (2016) má únava přinejmenším stejný dopad na sníženou toleranci zátěže jako dušnost pacientů u pacientů s CHOPN. Autoři dále uvádějí, že snížení únavy pacientů po absolvování plicní rehabilitace má pozitivní významný pozitivní vliv na kvalitu jejich života. Tuto skutečnost potvrzuje i meta analýza od Lacasse, Martin, Lasserson & Goldstein (2007), která potvrzuje korelaci mezi pozitivním vlivem plicní rehabilitace na únavovou složku a následně na zlepšení kvality života. Ve své studii zjistili Bahmer et al. (2016), že únava a fyzická výkonnost má silnou souvislost s prováděním pohybových aktivit pacienta s IPF v běžném denním životě. Popsané výsledky ukazují, že v případě pacientů s CHOPN onemocněním má rehabilitační léčba zaměřená na prvky plicní rehabilitace prokazatelný účinek na míru vnímané únavy. Kvůli skutečnosti, že na únavu působí zároveň více faktorů, je důležitý celostní přístup k léčbě, která by měla zahrnovat fyzickou, nutriční a psychologickou složku (Lewko et al., 2013).

Progrese nemoci IPF je proměnná, a proto účinky plicní rehabilitace velmi závisí na rychlosti progrese nemoci. Podle studie Kozu et al. (2011), která se zaměřovala na pacienty se závažným poškozením plic, je pro osoby v těžší fázi onemocnění IPF menší potenciál na zlepšení po rehabilitaci. Největší omezení způsobuje dušnost, desaturace a kašel. U těchto pacientů často není možné dosáhnout intenzity cvičení nutné k dosažení tréninkového efektu. Arteriální hypoxemie může během cvičení vést k časnému nástupu acidózy v periferních svalech. Svalová slabost u pacientů s CHOPN je způsobená hlavně nezapojováním svalů nebo fyzickou dekondíci, kde po tréninku dochází ke zlepšení v důsledku adaptace periferních svalů.

### **Dopady výsledků studie do klinické praxe**

Naše studie využívala plicní rehabilitační program, který byl individuálně aplikovaný na každého pacienta včetně plánu pro cvičení v domácnosti po dobu 6 týdnů. Pozitivní efekt tohoto programu byl z výsledků výzkumu potvrzený a můžeme ho tedy doporučit pro zařazení

do komplexní léčby pacientů s IPF a pacientů s CHOPN. K podobným závěrům došly i studie od Jackson et al. (2014), Ryerson et al. (2013), Vainshelboim et al. (2014), Holland et al. (2008), Neumannové (2011) a Zatloukal et al. (2013). Na nízkou úroveň zátěžové saturace hemoglobinu kyslíkem u pacientů s IPF, která byla zjištěná i ve studii Kozu et al. (2011), je důležité se v terapii zaměřit preferování intervalového tréninku.

### **Limity studie**

Hlavním limitem této studie je velikost vzorku pacientů v obou sledovaných skupinách. Celým procesem výzkumu nakonec úspěšně prošlo 9 pacientů z IPF skupiny a 10 pacientů z CHOPN skupiny. Nízký počet pacientů byl způsoben především těmito skutečnostmi: nízká prevalence idiopatické plicní fibrózy, náročnost poskytování pravidelné rehabilitační péče po dobu 6 týdnů a nutnost mít ve studii pacienty s maximálně podobnými vstupními výsledky. V případě vstupního a výstupního testování pomocí shuttle walk testů je nezanedbatelným faktorem ovlivňujícím následné výsledky motivace a aktuální psychický a fyzický stav pacientů. Tento jev je ale přítomný u všech testů, které se zaměřují na vytrvalostní schopnosti pacientů a je tedy nutné s ním počítat. Další variantou zjednodušení rehabilitační léčby by bylo skupinové cvičení, které umožňuje zapojit více pacientů a klade nižší nároky na terapeutické síly. Odpadá zde následně ale individuální přístup k jednotlivým pacientům.

Většinu výzkumů zaměřujících se na hodnocení efektivity plicní rehabilitace u pacientů s IPF je použitý pro hodnocení šestiminutový test chůze (6MWT), zatímco v naší studii jsme zvolili kyvadlové testy. To může mírně zhoršovat porovnávání s dalšími autory v diskusní části diplomové práce.

Ze systému nastavení studie bohužel nejsme schopni určit konkrétní vlivy ovlivňující jednotlivé parametry ve výsledném měření. Nevíme tedy, jaké části aplikované léčby měly největší účinnost a můžeme tedy s výsledky zacházet jen jako s celkem, který byl ovlivněn celým rehabilitačním programem. Abychom mohli spolehlivě určit takto konkrétní výsledky, tak bychom museli využít rozdělení probandů do více skupin podle programu rehabilitační léčby. Tato možnost by však byla mnohonásobně náročnější na velikost vzorku zapojených pacientů. V případě tak závažného onemocnění, jakým je idiopatická plicní fibróza, by byl také problém v etické rovině, pokud se spolehne na dosavadní výzkumy, které se jasně přiklánějí k pozitivním účinkům podávání komplexní léčby. Naším

cílem, by kromě dokončení studie, měla být snaha o co nejlepší možné zlepšení stavu zúčastněných pacientů.

## 7 Závěr

Hlavním cílem této diplomové práce bylo posoudit efekt rehabilitační léčby u pacientů s idiopatickou plicní fibrózou a chronickou obstrukční plicní nemocí. Daším cílem bylo porovnání výsledků mezi jednotlivými skupinami. Sledovali jsme parametry tolerance zátěže, subjektivní vnímání dušnosti a únavy a saturaci hemoglobinu kyslíkem. Pacienti podstoupili šesti týdenní plicní rehabilitační léčbu a na základě dat získaných po výstupním vyšetření byly vyvozeny následující závěry.

Obě skupiny byly ve sledovaných parametrech srovnatelné, a kromě výsledků saturace hemoglobinu kyslíkem, nebyly zjištěny signifikantní rozdíly při vstupním vyšetření. SpO<sub>2</sub> byla jedním statisticky významným rozdílem mezi skupinami i po výstupním testování. V tomto parametru vykázala skupina IPF horší výsledky a z tohoto zjištění plyne naše doporučení pro klinickou praxi, kdy u IPF pacientů je výhodnější zařazení intervalového tréninku.

Vliv terapie byl potvrzený u obou skupin v hodnocení tolerance zátěže. Skupina IPF a skupina CHOPN se zlepšila v ISWT a ESWT testu. V parametrech pozátěžové dušnosti a vnímání zátěže na Borgově škále si většina pacientů udržela úroveň ze vstupního testování, což můžeme vzhledem k vyšším výsledkům chodeckých kyvadlových testů hodnotit jako pozitivní efekt. V dušnost na mMRC škále a únavě z MAF dotazníku vykázali probandi statisticky významné zlepšení jen u skupiny CHOPN.

Tato studie potvrdila účinnost komplexní rehabilitační péče, jejíž součástí je plicní rehabilitace a prokázala její přínos pro pacienty s IPF a pacienty s CHOPN. Obdobně zaměřený program by měl být vedle základní léčby zařazený do komplexní léčby idiopatické plicní fibrózy a chronické obstrukční plicní nemoci.

## 8 Souhrn

Diplomová práce byla zaměřena na zhodnocení tolerance zátěže, vnímání míry únavy a dušnosti u pacientů s idiopatickou plicní fibrózou (IPF) a s chronickou obstrukční plicní nemocí (CHOPN) a byla posuzována efektivita rehabilitačního plicního programu na sledované parametry. Širší zaměření této studie na 2 onemocnění bylo zvoleno kvůli stále poměrně nízkému počtu výzkumů na téma tolerance zátěže a možnosti porovnat vliv plicní rehabilitace se skupinou CHOPN pacientů.

Teoretická část práce se věnuje onemocnění IPF a CHOPN a popisuje vztah těchto onemocnění s tolerancí zátěže, dušností a únavou. Z popsanych teoretických poznatků můžeme usuzovat negativní vliv sledovaných onemocnění na toleranci zátěže, způsobený zejména dušností, únavou a nízkou saturací. Závěr teoretické části se zaměřuje na popsání plicní rehabilitace, jejích jednotlivých technik a způsobů, jak ovlivňuje pacientův stav.

Základem výzkumu v praktické části této práce bylo zhodnocení tolerance zátěže, úrovně dušnosti a míry únavy u nemocných s IPF a CHOPN. Výzkum dokončilo celkem 19 probandů. Byli rozdělení do 2 skupin ( $n_{\text{CHOPN}} = 10$ ;  $n_{\text{IPF}} = 9$ ). Obě skupiny byly konzistentní ve věku, BMI, výšce a váze. Také rozdělení pohlaví bylo v obou skupinách rovnoměrné (IPF – 5 žen, 4 muži; CHOPN – 5 žen, 5 mužů). Probandi byli vybíráni do skupin IPF a CHOPN podle kritéria stabilní fáze onemocnění s poslední exacerbací před více než 6 týdny. Z výzkumu jsme vyloučili probandy, kteří měli navíc neurologické onemocnění nebo dekompenzované kardiovaskulární onemocnění a dále pacienty s mimoplicním onemocněním a poruchou mobility. Vyřazení byli z důvodů potenciální kontraindikace zátěžového testování. Pozitivní skutečností je fakt, že naprostá většina pacientů výzkum dokončila bez negativních změn.

Úroveň tolerance zátěže byla hodnocena pomocí chodeckých kyvadlových testů ISWT (přírůstkový kyvadlový test chůzí) a ESWT (vytrvalostní kyvadlový test chůzí). Dále byly sledovány hodnoty  $\text{SpO}_2$ , určována míra pozátěžové dušnosti na Borgově škále dušnosti a míra zátěže pomocí Borgovy škály vnímaného úsilí. Úroveň dušnosti byla hodnocena modifikovanou škálou Medical Research Council (mMRC) a míru únavy určovali probandi na dotazníku Multidimensional Assessment of Fatigue Scale (MAF) hodnotícím únavu v běžných denních aktivitách.

Z výsledků studie vyplývá pozitivní efekt plicní rehabilitační léčby na toleranci zátěže u nemocných s IPF i CHOPN. Výsledky chodeckých testů vykazaly u obou skupin

významné zlepšení v prodloužení vzdálenosti i času testování. Kladně můžeme hodnotit také výsledky míry dušnosti a zátěže. Ani u jedné ze dvou skupin nedošlo ke zhoršení dušnosti nebo zátěže i přes vyšší fyzickou zátěž, kterou pacienti vykazali v chodeckých testech po skončení léčby. V případě skupiny CHOPN došlo dokonce k signifikantnímu snížení vnímané zátěže a dušnosti, které bylo zjištěno hodnocením na Borgově i mMRC škále. Výsledky hodnocení únavy ukazují statisticky významné zlepšení pouze u skupiny CHOPN pacientů. Mezi skupinami byl zjištěn významný rozdíl pouze ve výsledcích naměřené saturace hemoglobinu kyslíkem. Rozdíly byly patrné při všech měřeních v průběhu chodeckých testů i po jejich skončení. Významně nižší saturace po zátěžovém testování byla zjištěna u skupiny IPF. Tyto výsledky souvisí hlavně s rozdílným patofyziologickým typem onemocnění, kdy restriktivní typ onemocnění IPF má výrazně negativější vliv na hodnoty SpO<sub>2</sub>.

Zjištěné skutečnosti by měly mít dopad do klinické praxe. V této diplomové práci byl prokázán efekt plicní rehabilitační léčby na toleranci zátěže, míru dušnosti a subjektivní vnímání zátěže, což má následně pozitivní vliv na běžné denní činnosti, pohybové aktivity i kvalitu pacientova života. Dle výsledků této studie je vhodné zařadit do rehabilitačního programu kromě pasivního ošetření terapeutem také aerobní trénink kombinovaný s odporovým tréninkem. Dalším doporučením do praxe vyplývajícím z naší studie je zařazení intervalového tréninku do rehabilitačního programu pro pacienty s IPF kvůli snížení riziku desaturace během dlouhodobější kontinuální zátěže. Do komplexního léčebného programu pacientů s IPF a CHOPN by bylo tedy vhodné zařadit individuální rehabilitaci, která by se skládala z respirační fyzioterapie, tréninku s dechovými trenažéry, odporového a vytrvalostního tréninku a protahovacích cvičení v kombinaci s měkkými technikami.

## 9 Summary

The diploma thesis focused on assessment of exercise tolerance, subjective fatigue perception and dyspnoea in patients with idiopathic pulmonary fibrosis (IPF) and chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and the effectiveness of the rehabilitation pulmonary program on the parameters monitored. The wider focus of this study on 2 diseases was chosen due to the still relatively low number of studies on exercise tolerance and the possibility to compare of the effect of pulmonary rehabilitation with the COPD patient group.

The theoretical part deals with IPF and COPD diseases and describes the relations of these diseases with exercise tolerance, dyspnoea and fatigue. The theoretical knowledge points to the negative effect of the monitored diseases on exercise tolerance, caused mainly by dyspnoea, fatigue and low saturation. Conclusion of the theoretical part focuses on the description of pulmonary rehabilitation, its individual techniques and methods how to influence the patient's condition.

The research basis in the practical part of this work was the evaluation of exercise tolerance, the level of dyspnoea and the fatigue rate in IPF and COPD patients. Total of 19 probands completed the research. They were divided into 2 groups (nCHOPN = 10; nIPF = 9). Both groups were consistent in age, BMI, height and weight. The sex distribution was equally balanced in both groups (IPF - 5 women, 4 men, COPD - 5 women, 5 men). The probands were selected for the IPF and COPD groups according to the stable stage of the disease with the last exacerbation more than 6 weeks ago. The probands who also had neurological or decompensated cardiovascular disease, and patients with outpatient and mobility impairment were excluded from the research. They were eliminated because of potential contraindications to exercise tests. The positive fact is that most patients completed the research without any negative changes.

Exercise tolerance level was assessed using the Incremental Shuttle Walk Test (ISWT) and the Endurance Shuttle Walk Test (ESWT). In addition, the SpO<sub>2</sub> values were measured as well as the rate of congestive dyspnoea on the Borg scale, and the rate of exercise using the Borg scale of the effort perceived. The dyspnoea levels were assessed by the modified Medical Research Council (mMRC) and fatigue rates were determined by the Multidimensional Assessment of Fatigue Scale (MAF) questionnaire evaluating fatigue in day-to-day activities.

The results of the study show the positive effect of pulmonary rehabilitation treatment on exercise tolerance in IPF and COPD patients. The results in walk tests showed significant

improvement in both test distance and test time with both groups. We can also positively evaluate the results of dyspnoea and exercise. None of the groups showed any decrease in the exercise-induced dyspnoea despite the higher physical performance that patients demonstrated in walk tests after the treatment. The COPD group did not even show a decrease in dyspnoea perceived, as assessed by the Borg and the mMRC scores. Fatigue evaluation results show statistically significant improvement only in the COPD group. There was a significant difference between the groups only in the results of oxygen saturation in haemoglobin. Differences were seen in all measurements during the walk tests and after the end of the tests. Significantly lower saturation after exercise testing was found in the IPF group. These results mainly relate to the different pathophysiological type of the disease where the restriction type of IPF disease has a significantly more negative effect on SpO<sub>2</sub> values.

The findings should have an impact on clinical practice. This diploma thesis proved the effect of pulmonary rehabilitation treatment on exercise tolerance, dyspnoea degree and the subjective perception of exercise, which subsequently affects the daily activities, physical activities and the quality of the patient's life. Based on the results of this study, it is appropriate to include aerobic training combined with resistance training in the rehabilitation programs, in addition to passive treatment by a therapist. Our study also recommends including interval training into a rehabilitation program for IPF patients to reduce the risks of desaturation during long-term continuous exercise. The comprehensive treatment program for IPF and COPD patients is advisable to include individual rehabilitation consisting of respiratory physiotherapy, training with breathe trainers, resistance and endurance training and stretching exercises in combination with soft techniques.



## 10 Seznam použitých zdrojů

- Al-Shair, K., Kolsum, U., Berry, P., Smith, J., Caress A, Singh, D., et al. (2009). Development, dimensions, reliability and validity of the novel Manchester COPD fatigue scale. *Thorax*, 64(11), 950–955.
- Baltzan, M. A., Scott, A.S., Wolkove, N., Bailes, S., Bernard, S., Bourbeau, J. et al. (2011). Fatigue in COPD: prevalence and effect on outcomes in pulmonary rehabilitation. *Chron Respir Dis*, 8(2), 119–128.
- Barlo, N. P., van Moorsel, Ch., van den Bosch, J. M., & Grutters, J. C. (2010). Predicting prognosis in idiopathic pulmonary fibrosis. *Sarcoidosis Vasc Diffuse Lung Dis*, 27, 85–
- Bártů, V. (2017). Nové guidelines GOLD 2017 pro chronickou obstrukční plicní nemoc. *Medicína po promoci*, 17(2).
- Breyer, M. K., Breyer-Kohansal, R., Funk, G. C., et al. (2010). Nordic walking improves daily physical activities in COPD: a randomised controlled trial. *Respir Res*, 11, 112.
- Calvert, L. D., Steiner, M. C., Morgan, M. D., & Singh, S. J. (2010). Plasma ammonia response to incremental cycling and walking tests in COPD. *Respir Med*, 104(5), 675–681.
- Corhay, J.-L., Dang, D. N., Van Cauwenberge, H., & Louis, R. (2014). Pulmonary
- Doubková, M., Uher, M., Bartoš, V., Šterclová, M., Lacina, L., Lošťáková, V., & ... Vašáková, M. (2016). Prognostické faktory idiopatické plicní fibrózy (IPF) - analýza Českého registru IPF. *Journal Of Czech Physicians / Časopis Lékařů Českých*, 155(4),
- Esteban, C., Garcia-Gutierrez, S., Legarreta, M. J., AntonLadislao, A., Gonzalez, N., Lafuente, I., ... Quintana, J. M. (2016). One-year Mortality in COPD After an Exacerbation: The Effect of Physical Activity Changes During the Event. *Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 13(6), 718-725.
- GOLD (2017). Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of COPD (2017) report. Retrieved from: <http://goldcopd.org/gold-2017-global-strategy-diagnosis-management-prevention-copd/>

- Gribbin, J., Hubbard, R., & Smith, C. (2009). Role of diabetes mellitus and gastro-oesophageal reflux in the aetiology of idiopathic pulmonary fibrosis. *Respir Med*, 103, 927–931. doi:10.1016/j.rmed.2008.11.001
- Holland, A. E., Hill, C. J., Conron, M., et al. (2008). Short term improvement in exercise capacity and symptoms following exercise training in interstitial lung disease. *Thorax*, 63(6), 549–554. doi:10.1136/thx.2007.088070
- Holland, A. E., Hill, C. J., Glaspole, I., Goh, N., & Mc-Donald, C. F. (2012). Predictors of benefit following pulmonary rehabilitation for interstitial lung disease. *Respir Med*, 106, 429–435.
- Hooper, R., Burney, P., Vollmer, W. M., McBurnie, M., Gislason, T., Tan, W. C., & ... Buist, A. S. (2012). Risk factors for COPD spirometrically defined from the lower limit of normal in the BOLD project. *The European Respiratory Journal*, 39(6), 1343–1353. doi: 10.1183/09031936.00002711
- Chun, E., Han, S., & Modi, H. (2015). Analysis of diaphragmatic movement before and after pulmonary rehabilitation using fluoroscopy imaging in patients with COPD. *International Journal Of COPD*, 1, 193-199.
- Janda, V., Vávrová, M. (1992). Senzomotorická stimulace. Základy metodiky proprioceptivního cvičení. *Rehabilitácia.*, 25 (3), 14-34.
- Katzenstein A. A. & Myers, J. L. (1998) Idiopathic pulmonary fibrosis: clinical relevance of pathologic classification. *Am J Respir Crit Care Med*, 157, 1301–1315.
- Kenn, K., Gloeckl, R., & Behr, J. (2013). Pulmonary rehabilitation in patients with idiopathic pulmonary fibrosis: a review. *Respiration*, 86, 89–99.
- Kew, K. M., Mavergames, C., & Walters, J. A. (2013). Long-acting beta2-agonists for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev*, 15(10). doi: 10.1002/14651858.CD010177.pub2.
- Khalil, N. & O'Connor, R. (2004). Idiopathic pulmonary fibrosis: current understanding of the pathogenesis and the status of treatment. *Canadian Medical Association Journal*, 171(2), 153–160. <http://doi.org/10.1503/cmaj.1030055>

Koblížek, V. (2014). Fenotypově orientovaná léčby chronické obstrukční plicní nemoci. *Interní medicína*, 16(4), 134-140.

Koblížek, V., Chlumský, J. et al. (2013). Doporučený postup: Chronická obstrukční nemoc pohledem nových doporučení – souhrn aktuálního fenotypově zaměřeného standardu České pneumologické a ftizeologické společnosti pro internisty. *Vnitřní lékařství*, 6, 505-514.

Koblížek, V., Chlumský, J., Zindr, V., Neumannová, K., Zatloukal, J., Sedlák, V., & ... Novotná, B. (2013). Chronická obstrukční plicní nemoc pohledem nových doporučení – souhrn aktuálního fenotypově zaměřeného standardu České pneumologické a ftizeologické společnosti pro internisty. *Vnitř Lék*, 59(6), 505 – 514.

Kolář, P. at al. (2012). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.

Kolek V. (2001). Diagnostika a léčba idiopatických intersticiálních pneumonií. *Respirace*, 7, 98–104.

Kolek, V., Kašák, V., & Vašáková, M. (2017). *Pneumologie* (3. rozšířené vydání). Praha: Maxdorf.

Kraim-Leleu, M., Lesage, F., Drame, M., Lebargy, F., & Deschamps, F. (2016). Occupational Risk Factors for COPD: A Case-Control Study. *Plos ONE*, 11(8), 1-11. doi:10.1371/journal.pone.0158719

Lacasse, Y., Martin, S., Lasserson, T. J., & Goldstein, R. S. (2007). Meta-analysis of respiratory rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. A cochrane systematic review. *Eur Medicophys*, 43(4), 475e85.

Máček, M. & Máčková, J. (2009). Nové pohledy a možnosti v pohybové léčbě CHOPN. *Medicina Sportiva Bohemica a Slovaca*, 19(2), 115-120.

Manali, E. D., Lyberopoulos, P., Triantafillidou, C., Kolilekas, L. F., Sotiropoulou, C., Milic-Emili, J., ... Papiris, S. A. (2010). MRC chronic dyspnea scale: relationships with cardiopulmonary exercise testing and 6-min walk test in idiopathic pulmonary fibrosis patients: a prospective study. *BMC Pulm Med*, 10, 32.

Mapel, D., Dalal, A., Blanchette, C., Petersen, H., & Ferguson, G. (2011). Severity of COPD at initial spirometry-confirmed diagnosis: data from medical charts and administrative claims. *International Journal Of COPD*, 6, 573 – 581.

- Martinez, F. J., de Andrade, J. A., Anstrom, K. J., King, E. Jr., & Raghu, G. (2014). Randomized trial of acetylcystein in idiopathic pulmonary fibrosis. *N Engl J Med*, 370, 2093–2101. doi: 10.1056/NEJMoa1401739
- Meltzer, E. B. & Noble PW. (2008). Idiopathic pulmonary fibrosis. *Orphanet J Rare Dis*, 3, 8.
- Mura, M., Poretta, M., Bargagli, E., Sergiacomi, G., Zompatori, M., Sverzellati, N., & ... Rogliani, P. (2012). Predicting survival in newly diagnosed idiopathic pulmonary fibrosis: a 3-year prospective study. *Eur Respir J*, 40, 101–109. doi: 10.1183/09031936.00106011
- Musil, J. (2009). Chronická obstrukční plicní nemoc – choroba stále aktuální. *Interní medicína pro praxi*, 11(7 a 8), 319 – 323.
- Neumannová, K. & Kolek, V. (2012). *Asthma bronchiale a chronická obstrukční plicní nemoc: možnosti komplexní léčby z pohledu fyzioterapeuta*. Praha: Mladá fronta.
- Neumannová, K., Zatloukal, J., & Koblížek, V. (2014). *Doporučený postup plicní rehabilitace (základní verze)*. Retrieved from <http://www.pneumologie.cz/stranka/296/sekce-nemoci-s-bronchialni-obstrukci/>
- Nishiyama, O., Kondoh, Y., Kimura, T., Kato, K., Kataoka, K., Ogawa, T., ... Taniguchi, H. (2008). Effects of pulmonary rehabilitation in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *Respirology*, 13, 394–399.
- Nishiyama, O., Yamazaki, R., Sano, H., Iwanaga, T., Higashimoto, Y., Kume, H., & Tohda, Y. (2018). Original article: Physical activity in daily life in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *Respiratory Investigation*, 56, 57 - 63. doi:10.1016/j.resinv.2017.09.004
- Noth, I., Zhang, Y., Ma, S., Flores, C., Barber, M., Huang, Y., & ... Garcia, J. N. (2013). Genetic variants associated with idiopathic pulmonary fibrosis susceptibility and mortality: a genome-wide association study. *The Lancet. Respiratory Medicine*, 1(4), 309-317. doi:10.1016/S2213-2600(13)70045-6
- O'Donnel, D. E., Reville, S. M., & Webb, K. A. (2001). Dynamic hyperinflation and exercise intolerance in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*, 164, 770–7.
- Paleček, F. (2001). *Patofyziologie dýchání*. Praha: Nakladatelství Karolinum.

Partridge, M. R., Karlsoon, N., & Small, I. R. (2009). Patient insight into the impact of chronic obstructive pulmonary disease in the morning: an internet survey. *Curr Med Res Opin*, 25, 2043–2048.

Qaseem, A., Wilt, T. J., Weinberger, S. E., Hanania, N. A., Criner, G., van der Molen, T., & ... Shekelle, P. (2011). Diagnosis and management of stable chronic obstructive pulmonary disease: a clinical practice guideline update from the American College of Physicians, American College of Chest Physicians, American Thoracic Society, and European Respiratory Society. *Annals Of Internal Medicine*, 155(3), 179-191. doi:10.7326/0003-4819-155-3-201108020-00008

Raghu, G., Anstrom, K. J., King, T. J., Lasky, J. A., & Martinez, F. J. (2012). Prednisone, azathioprine, and N-acetylcysteine for pulmonary fibrosis. *The New England Journal Of Medicine*, 366(21), 1968-1977. doi:10.1056/NEJMoa1113354

Raghu, G., Rochweg, B., Zhang, Y., Garcia, C. C., Azuma, A., Behr, J., & ... Schönemann, H. J. (2015). An Official ATS/ERS/JRS/ALAT Clinical Practice Guideline: Treatment of Idiopathic Pulmonary Fibrosis. An Update of the 2011 Clinical Practice Guideline. *Am J Respir Crit Care Med*, 192(2), e3-e19. doi:10.1164/rccm.201506-1063ST

Rahman, I. (2005). Oxidative stress in pathogenesis of chronic obstructive pulmonary disease: cellular and molecular mechanisms. *Cell Biochem Biophys*, 43, 167–188.

rehabilitation and COPD: providing patients a good environment for optimizing

Selman, M., Carrillo, G., Estrada, A., Mejia, M., Becerril, C., Cisneros, J., & ... Kaminski, N. (2007). Accelerated Variant of Idiopathic Pulmonary Fibrosis: Clinical Behavior and Gene Expression Pattern. *PLoS ONE*, 2(5), e482. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0000482>

Sgalla, G., Iovene, B., Calvello, M., Ori, M., Varone, F., & Richeldi, L. (2018). Idiopathic pulmonary fibrosis: pathogenesis and management. *Respiratory Research*, 191-18. doi:10.1186/s12931-018-0730-2

Scharf, S. M., Maimon, N., Simon-Tuval, T., Bernhard-Scharf, B. J., Reuveni, H., & Tarasiuk, A. (2011). Sleep quality predicts quality of life in chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstr Pulm Dis*, 6, 1–12.

Sverzellati, N., Lynch, D. A., Hansell, D. M., Johkoh, T., King, T. J., & Travis, W. D. (nedat.). American Thoracic Society-European Respiratory Society Classification of the Idiopathic Interstitial Pneumonias: Advances in Knowledge since 2002. *Radiographics*, 35(7), 1849-1871.

Talmadge, E., King, T. E. Jr., Janet, A., Tooze, J. A., Marvin, I., Schwarz, M. I., & ... Cherniack, R. M. (2001). Predicting survival in idiopathic pulmonary fibrosis: scoring system and survival model. *Am J Respir Crit Care Med*, 164, 1171–1181. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.164.7.2003140>

Vaes, A. W., Garcia-Aymerich, J., Marott, J. L., Benet, M., Groenen, M. T. J., Schnohr, P., ... Spruit, M. A. (2014). Changes in physical activity and all-cause mortality in COPD. *The European Respiratory Journal*, 44, 1199-1209.

Vašáková, M. & Šterclová, M. (2012). *Idiopathic pulmonary fibrosis - A guideline for diagnosis, treatment and follow-up (2st update)*. Retrieved from <http://www.pneumologie.cz/stranka/59/sekce-pro-intersticialni-plicni-procesy/>

Vašáková, M. (2007). Idiopatická plicní fibróza – novinky v diagnostice a léčbě. *Interní medicína pro praxi*, 5, 233 – 236.

Vogelmeier, C., Hederer, B., Glaab, T., Schmidt, H., Rutten-van Mölken, M. P. M. H., & Fabbri, L. M. (2011). Tiotropium versus salmeterol for the prevention of exacerbations of COPD. *N Engl J Med*, 364, 1093–1103. doi: 10.1056/NEJMoa1008378

Williams, J. E., Singh, S. J., Sewell, L., & Morgan, M. D. (2003). Health status measurement: sensitivity of the self-reported Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ-SR) in pulmonary rehabilitation. *Thorax* 58(6), 515–518.

## 11 Přílohy

Příloha 1. Informovaný souhlas

### Informovaný souhlas

Vliv rehabilitační léčby na dechový vzor a kvalitu života u pacientů s idiopatickou plicní fibrózou a s chronickou obstrukční plicní nemocí

**Jméno:**

**Datum narození:**

Účastník bude do studie zařazen pod identifikačním číslem:

1. Souhlasím s účastí na této studii.
2. Byl(a) jsem podrobně informován(a) o cíli studie, o jejím průběhu a všech vyšetřovacích a terapeutických postupech, které budu absolvovat. Jsem plně srozuměn(a), že se jedná o zcela neinvazivní postupy.
3. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností.
4. Moje účast na studii je dobrovolná. Víím, že ji mohu kdykoliv přerušit nebo ukončit.
5. Při zařazení do studie budou osobní data uchována s plnou ochrannou důvěrností dle platných zákonů ČR. Rovněž pro výzkumné a vědecké účely mohou být osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (tzn. anonymní data – pod číselným kódem) nebo s mým výslovným souhlasem. Porozuměl (a) jsem tomu, že moje osobní identifikační údaje nebudou nikde uveřejněny.
6. S účastí ve studii není spojeno poskytnutí žádné odměny.
7. Souhlasím s tím, že nebudu proti použití výsledků z této studie.

Datum: \_\_\_\_\_

Podpis: \_\_\_\_\_

Příloha 2. Borgova škála zátěže (vnímaného úsilí) (upraveno dle Neumannová, Zatloukal & Koblížek, 2014)

<b>Číselné hodnoty</b>	<b>Slovní hodnocení zátěže</b>
6	
7	velmi, velmi lehká
8	
9	velmi lehká
10	
11	lehká
12	
13	poněkud namáhavá
14	
15	namáhavá
16	
17	velmi namáhavá
18	
19	
20	velmi, velmi namáhavá



Příloha 3. Borgova škála hodnocení dušnosti (upraveno dle Neumannová, Zatloukal & Koblížek, 2014)

<b>Číselné hodnoty</b>	<b>Slovní hodnocení dušnosti</b>
0	vůbec žádná
0,5	velmi, velmi slabá
1	velmi slabá
2	lehká
3	střední
4	poněkud silná (těžká)
5	silná (těžká)
6	
7	velmi silná (těžká)
8	
9	
10	Velmi, velmi silná (těžká)
*	maximální

Příloha 4. Popis dušnosti dle modifikované škály Medical Research Council – mMRC dyspnea scale (volně dle Fletchera 1952 a Celliho 2008)

Dušnost dle mMRC	Popis stupně dušnosti
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	pro dušnost je třeba chodit pomaleji než lidé stejného věku
3.stupeň	zastavení pro dušnost po 100 m či po několika minutách chůze po rovině
4.stupeň	dušnost při minimální námaze (oblékání, svlékání, ranní hygiena) či v klidu







**15. Jak často jste byl unaven v průběhu posledního týdne?**

- 4 Každý den
- 3 Většinu dní, ale ne všechny dny
- 2 Občas, ale ne většinu dní
- 1 Téměř žádný den

**16. Jak moc se změnila Vaše únava v průběhu posledního týdne?**

- 4 Zvětšila se
- 3 Jednou byla větší jednou menší
- 2 Nezměnila se
- 1 Zmenšila se