

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2018

Bc. Denisa Zmeškalová

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

DOPAD CHRONICKÉ OBSTRUKČNÍ PLICNÍ NEMOCI NA ÚROVEŇ POHYBOVÝCH
AKTIVIT U ŽEN

Diplomová práce
(Magisterská)

Autor: Bc. Denisa Zmeškalová, obor fyzioterapie
Vedoucí práce: Mgr. Kateřina Neumannová, Ph.D.
Olomouc 2018

Jméno a příjmení autora: Bc. Denisa Zmeškalová

Název diplomové práce: Dopad chronické obstrukční plicní nemoci na úroveň pohybových aktivit u žen

Pracoviště: Katedra fyzioterapie

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

Rok obhajoby diplomové práce: 2018

Abstrakt:

Chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN) je dlouhodobě na vysokých příčkách světových žebříčků úmrtnosti. V literatuře je k dispozici jen velmi málo informací o dopadu CHOPN na toleranci zátěže u žen, ačkoliv bylo zjištěno, že ženy oproti mužům snáší onemocnění mnohem hůře, jsou více dušné a hlásí nižší kvalitu života u shodně či dokonce vyšší úrovně plicních funkcí. Tato studie jako jedna z prvních zkoumala dopad CHOPN na pohybové aktivity (PA) a toleranci zátěže u žen. Zároveň sledovala rozdíl v denní úrovni PA u žen s CHOPN a u žen stejného věku, které se neléčí pro žádné akutní či chronické onemocnění. Kromě denní úrovně PA byla u všech probandů společně zhodnocena tolerance zátěže pomocí 6MWD, zhodnoceny ventilační funkce pomocí spirometrie, vyplněn dotazník CAT a škála mMRC. K monitorování denní úrovně PA docházelo pomocí krokoměrů po dobu jednoho měsíce. Výběr 22 žen s těžkým CHOPN byl proveden z České multicentrické výzkumné databáze CHOPN. 21 žen ze skupiny aktivních senierek bylo vybráno v rámci výuky U3V. Výsledky studie potvrdily u žen s CHOPN signifikantní pokles tolerance zátěže ($p < 0,001$) a PA ($p < 0,01$) a naopak nárůst celkových symptomů ($p < 0,001$) a dušnosti ($p < 0,001$) oproti kontrolní skupině.

Klíčová slova: tolerance fyzické zátěže, dušnost, kvalita života, chopn, pohybová aktivita, mortalita

Souhlasím s půjčováním závěrečné písemné práce v rámci knihovních služeb.

Author's first name and surname: Bc. Denisa Zmeškalová

Title of the master thesis: The impact of Chronic Obstructive Pulmonary Disease on the Level of Physical Activities in Women

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

Supervisor: Mgr. Kateřina Neumannová, Ph.D.

The year of presentation: 2018

Abstract:

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is among the leading causes of death around the world. Available literature provides little information about the effects of COPD on the ability to endure physical stress in women, even though it has been determined, that women experience its symptoms more severely. Namely, given equal or even higher pulmonary function levels in comparison to male subjects, women have more trouble breathing and report a significant decline in their quality of life. This study is one of the first to examine the effects of COPD on physical activity (PA) and resistance to physical stress in women. At the same time, it tries to examine the difference in physical activity among women of equal age, who are not being treated for any acute or chronic disease. Besides daily stamina, this study evaluates stress tolerance of all subjects was evaluated with use of 6MWD, ventilation function via spirometry. CAT questionnaires were filled in for all subjects and they were evaluated according to the *mMRC* scale. Subject physical activity was monitored by pedometers over the course of a month. 22 women with a severe case of COPD were selected from the Czech COPD multicentric research database. 21 active elderly women were selected during U3V lectures. The study confirms a significant decrease in stress tolerance and physical activity in women with COPD ($p < 0,001$, $p < 0,01$ respectively) and an increase in the severity of general symptoms and difficulty breathing (both with a significance of $p < 0,001$) when compared to the control group.

Keywords: physical stress tolerance, difficulty breathing, quality of life, COPD, physical activity, mortality

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

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Kateřiny Neumannové, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 19.6.2018

.....

Mnohokrát děkuji Mgr. K. Neumannové, Ph.D., za odborný dohled, neocenitelnou pomoc a individuální přístup. Také děkuji účastnicím měření za ochotu a trpělivost při měření.

Obsah

1	ÚVOD	11
	TEORETICKÁ ČÁST	14
2	Chronická obstrukční plicní nemoc	14
2.1	Definice	14
2.2	Etiologie a patogeneze nemoci	14
2.3	Diagnostika a vyšetřovací metody u CHOPN	16
2.4	Klinický obraz a další subjektivní příznaky CHOPN.....	21
2.4.1	Exacerbace u CHOPN.....	21
2.5	Změny funkčních plicních parametrů a mechanika dýchání u CHOPN	23
2.6	Stadia nemoci	25
2.7	Komplexní léčba u CHOPN	28
2.7.1	Eliminace rizik – krok 1	28
2.7.2	Paušální léčba – krok 2	28
2.7.3	Fenotypicky cílená léčba – krok 3	29
2.7.4	Léčba respirační nedostatečnosti a péče o terminální CHOPN – krok 4	30
2.8	Kvalita života nemocných s CHOPN	30
2.9	Pokles pracovní schopnosti ve vztahu k profesní anamnéze	31
2.10	Prognóza	31
2.11	Vliv CHOPN na svalový systém	32
2.12	Vliv CHOPN na úroveň pohybových aktivit.....	32
2.13	Vliv pohlaví na CHOPN	33
2.14	Shrnutí teoretické části	36
3	CÍL PRÁCE	37
4	VÝZKUMNÉ OTÁZKY	38
5	Metodika výzkumu	39
6	VÝSLEDKY	46
6.1	Výsledky k výzkumné otázce č. 1	46
6.2	Výsledky k výzkumné otázce č. 2	48
6.3	Výsledky k výzkumné otázce č. 3	50
7	DISKUZE	55
7.1	Diskuze k výzkumné otázce č. 1	56
7.2	Diskuze k výzkumným otázkám č. 2 a 3	57
7.3	Diskuze k limitům studie	60

8	ZÁVĚR	62
9	SOUHRN	63
10	SUMMARY	65
11	REFERENČNÍ SEZNAM	67
12	PŘÍLOHY	74

SEZNAM ZKRATEK

- 6MWT Šestimínutový chodecký test
- CAT Dotazník zátěže CHOPN (COPD Assessment Test)
- FEV₁ Usilovně vydechnutý objem za 1 sekundu
- FEV₁/FVC Tiffeneauův index (%) – poměr vitální kapacity za 1 sekundu k usilovné nebo neusilovné vitální kapacitě
- FRC Funkční reziduální kapacita
- FVC Usilovná vitální kapacita
- GOLD Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease
- HRCT Vysoce rozlišující počítačová tomografie
- CHOPN Chronická obstrukční plicní nemoc
- mMRC Modifikovaná škála dušnosti dle Medical Research Council
- PA Pohybové aktivity
- PEF Vrcholový výdechový proud
- PR Plicní rehabilitace
- SpO₂ Saturace hemoglobinu kyslíkem
- TLco Transfer faktor
- TLC Celková plicní kapacita
- ZJ Zdraví jedinci
- RV Reziduální objem
- TLC Celková plicní kapacita
- COPD – Chronic Obstructive Pulmonar Disease

1 ÚVOD

Dýchání patří mezi nezbytné vitální funkce a základní projevy života organismu. Prvním vdechem samostatný život jedince začíná a kvalita dýchání se významně podílí na kvalitě celého jeho života. Pro udržení dechového vzoru je však zapotřebí adekvátní struktury a funkce dýchacích svalů, fyziologického tvaru hrudního koše, optimálního nastavení trupu, souhry dýchacích svalů s ostatními příčně pruhovanými svaly, ale i správná funkce centrálního a periferního nervového systému. Pokud se objeví dysfunkce dýchacích svalů, může dojít ke vzniku nebo zvýraznění dechových obtíží, ale také ke vzniku bolestí v oblasti hrudníku a bederní páteře a zhoršení stabilizace trupu, což vede k narušení celkového pohybového stereotypu a rovnováhy. Poruchy dýchání často omezují či znesnadňují vykonávání běžných habituálních nebo pohybových aktivit, vedou ke snížené participaci na společenském životě a mají vliv na snížení kvality života (Neumannová, 2011; Neumannová, 2017; Opauský, 2017).

Poruchy chůze se nejčastěji vyskytují u onemocnění pohybového a nervového systému, existují ale i další onemocnění, u kterých vznikají obtíže při chůzi. Mezi ně patří i chronická obstrukční plicní nemoc (dále CHOPN), při které jsou obtíže během pohybové aktivity často spojeny s respirační limitací. Dále se kromě respirační limitace podílí na těchto obtížích i vyšší věk, celková dekonidice, poruchy rovnováhy, poruchy výživy jako malnutricie, svalová hypertrofie a interní komorbidity (např. kardiovaskulární onemocnění), které toto onemocnění často provází. Velmi nízká úroveň pohybových aktivit včetně nedostatečného denního počtu kroků se stává významným prediktorem mortality a morbidit nemocných s CHOPN. Kromě toho je pokles pohybových aktivit spojen často i s exacerbací onemocnění. V České republice je v současné době pravidelně sledována úroveň pohybové aktivity u nemocných s CHOPN pouze v některých centrech České multicentrické výzkumné databáze CHOPN (Neumannová et al., 2015; Waschki, et al., 2011; Alahmari et al., 2014).

Chronická obstrukční plicní nemoc je onemocněním charakterizované postupně progredujícími limitacemi průtoku vzduchu v dýchacích cestách, které není plně reverzibilní. Se svými zásadními systémovými důsledky postihuje především plíce, což má za následek zvýšenou morbiditu a mortalitu. Toto onemocnění je mezi ostatními nemocemi ve světové klasifikaci četnosti příčin úmrtí vysoce postavené. V současné době je evidováno nárůstu prevalence tohoto onemocnění. Jen v roce 2015 byla v České republice v ambulantní péči nově diagnostikována CHOPN u 24 120 osob, z toho 13 289 mužů a 10 831 žen. Ve stejném roce

počet úmrtí vzrostl na 3500 osob (Havlová, Votruba, Švestková & Haluzíková, 2017; Kašák & Koblížek in Kolek, Kašák & Vašáková, 2017).).

Cílem odborníků by mělo být včasné stanovení diagnózy a včasné zahájení komplexní léčby. Plicní rehabilitace jako součást komplexní terapie je stanovována individuálně na podkladě mezioborové spolupráce s cílem optimalizace fyzické a společenské výkonnosti nemocného. Zahrnuje léčbu a péči lékařskou i rehabilitační, psychosociální podporu, nutriční poradenství, edukaci a pomoc s odvykáním kouření (Neumannová, 2011).

Jedním z hlavních symptomů je snížení tolerance na zátěž, což bývá běžně přisuzováno dysfunkci v proudění vzduchu dechovými cestami. Zdá se ale, že zde velkou roli hraje také muskuloskeletální dysfunkce, která stejnou měrou limituje schopnost tolerance zátěže a kvalitu života. Tato muskuloskeletální dysfunkce je charakterizována ztrátou části svalové hmoty a poruchou funkce zbývající svalové hmoty. Systemický zánět je jednou z nejpravděpodobnějších příčin této dysfunkce při CHOPN (Hodgkin, Celli, Cennors, 2009).

Terapie pohybem se stala nenahraditelnou součástí celkové terapie CHOPN. Aktivní cvičení velkých svalových skupin, které zabraňuje rozpadu oxidativních svalových vláken, zvyšuje kapacitu zbylých vláken ve velkých svalových skupinách a pomocí takto zvýšené utilizace kyslíku ve svalech nahrazuje nedostatečnou dodávku poškozenými plicními strukturami (Máček, Máčková, 2009).

Klidné pravidelné dýchání se pojí s celkovou psychickou pohodou, naopak stavy strachu, úzkosti nebo vzrušení bývají spojeny se zrychleným nebo nepravidelným dýcháním a současně se zvýšenou aktivitou sympatiku (u té nacházíme také nízkou respirační sinusovou arytmií nebo variabilitu srdeční frekvence). Při stavech zvýšeného psychického napětí se objevuje povrchní dýchání, nebo dokonce zádrž dechu, které rovněž vedou ke zvyšování aktivity sympatiku, a to často s prokazatelně vyššími hodnotami krevního tlaku. CHOPN charakterizuje zvýšená aktivita sympatiku, snížená variabilita srdeční frekvence a snížená respirační arytmie, což odráží nežádoucí stav regulace oběhového systému. Bylo zjištěno, že při pomalém dýchání v žádoucím směru se zvyšuje baroreceptorová senzitivita, která se podílí na fyziologické kardiiovaskulární regulaci (Opavský, 2017).

Vzhledem k tomu, že v literatuře není dostatek informací o vyjádření k CHOPN žen, rozhodli jsme se tuto práci věnovat právě ženám s tímto onemocněním CHOPN z velké části způsobena narůstajícím zatížením u žen. Dnes se ukazuje, že v některých zemích u žen začíná narůstat především míra kouření. V literatuře je k dispozici jen překvapivě málo informací o vyjádření k CHOPN žen, protože většina dostupných údajů byla dosud získána z populací mužů s onemocněním. Příznaky se přitom u obou pohlaví odlišují. Ženy často hlásí závažnější

symptomy jako dušnost a hlásí nižší kvalitu života u shodné nebo dokonce vyšší úrovně plicních funkcí. Přestože hodnoty FEV₁ byly při měřeních u žen vyšší než u mužů, CHOPN na jejich kvalitu života měla větší dopad. Není zatím jisté, zda je to kvůli suboptimálnímu řízení nebo genderových rozdílech v subjektivním vnímání potíží. V rámci testování by se tedy nemělo spoléhat pouze na restriktivní testování nemoci dle plicních funkcí, ale posuzovat závažnost onemocnění také zohledněním pohlaví, komorbidit a kvality života, aby se dosáhlo souhrnné závažnosti skóre (Watsona et al., 2004; Raheison et al., 2014; De Torres et al., 2011).

Ve všeobecné praxi bývá CHOPN často u žen špatně diagnostikována. Některé studie dokazují, že prevalence CHOPN u žen se zvyšuje rychleji než u mužů s odlišnou geografickou distribucí. V průmyslových zemích je obvykle nárůst CHOPN spojen s vysokým počtem aktivně kouřících žen, což souvisí pravděpodobně s podceněním negativního dopadu vystavení organismu škodlivinám při pracovní činnosti. A ačkoliv se ví, že CHOPN je důsledkem interakce mezi genetickou predispozicí a vystavením negativnímu životnímu prostředí, vlivu pohlaví na klinické projevy onemocnění byla věnována jen velmi malá pozornost (Raheison, et al., 2014).

TEORETICKÁ ČÁST

2 CHRONICKÁ OBSTRUKČNÍ PLICNÍ NEMOC

2.1 Definice

Podle Světové iniciativy pro chronickou obstrukční plicní nemoc GOLD (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease) je toto onemocnění charakterizováno perzistujícím omezením průtoku vzduchu v dolních dýchacích cestách. Jedná se o vystupňovanou a prolouvanou zánětlivou reakci geneticky predisponovaného organismu na dlouhodobou inhalační expozici škodlivých částic a plynů. Je důležité si uvědomit, že toto onemocnění se řadí mezi preventabilní a léčitelné onemocnění, které má ale významné mimoplicní účinky, jež mohou přispívat k jeho závažnosti u jednotlivých onemocnění. CHOPN dlouhodobě patří na první příčky žebříčku nejčastějších příčin úmrtí ve světě, svou morbiditou snižuje kvalitu života a často vede k předčasné invaliditě (Agusti et al, 2018; GOLD, 2017; Neumannová, Janura, Kováčiková, Svoboda & Jakubec, 2015; Neumannová, Kolek & kolektiv, 2012).

2.2 Etiologie a patogeneze nemoci

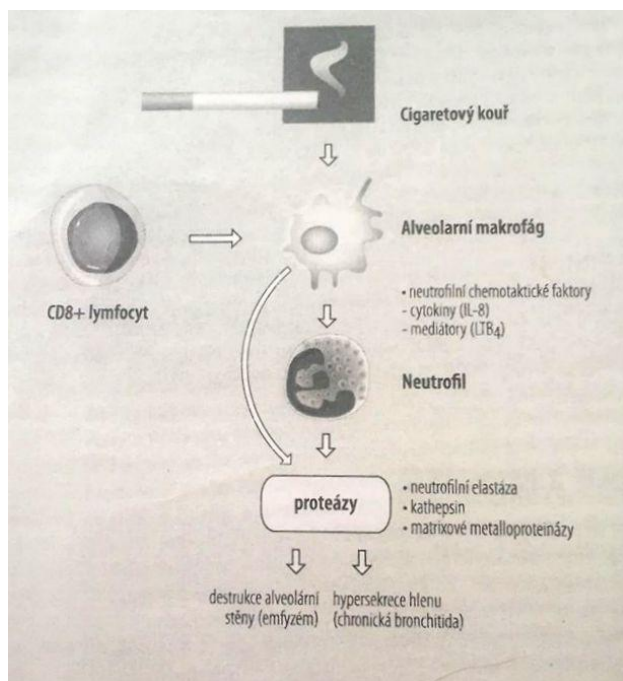
Etiologie CHOPN bývá zapříčiněna více faktory, z nichž mezi ty nejrizikovější patří expozice jemným částicím, jako jsou domácí spaliny nebo tabákový kouř. Častým vnějším činitelem se stále častěji stává znečištění ovzduší nebo škodliviny v pracovním prostředí, jejichž nadměrné expozici jsou postižení vystaveni. Kouření je ze zevních faktorů považováno za nejčastější příčinu vzniku a rychlé progresy CHOPN. V České Republice kouří přibližně 32 % obyvatel, z toho 35 % mužů a 27 % žen, (Kašák, 2007; Neumannová, Kolek & kolektiv, 2012)

Mechanismy genetické predispozice zatím nejsou přesně určeny, ale v současné době mezi dědičné rizikové faktory řadíme těžkou hereditární deficienci alfa-1-antitrypsinu, který předčasně urychluje vývoj panlobulárního emfyzému. Během gestace a raného dětství může být růst plic negativně ovlivněn například nízkou porodní hmotností nebo častými infekcemi dýchacího ústrojí. Na rizikové faktory se také díváme z pohledu socioekonomického stavu, pohlaví, věku, počtu a závažnosti respiračních infekcí včetně tuberkulózy. Významným činitelem je i nedostačující životospráva (Kašák, 2007; Neumannová, Kolek & kolektiv, 2012).

Pro CHOPN je charakteristický tzv. neutrofilní typ zánětu, jenž je hlavním patogenetickým mechanismem a podílí se na něm kromě jiného i další buňky a jejich mediátory (Obrázek 1). Korelátum pro patofyziologii patologických změn je hypersekrece hlenu, bronchiální obstrukce, hyperinflace, vývoj hypertenze v plicnici a plicního srdce a vývoj chronické respirační insuficience. Tyto patologické změny postihují proximální dýchací cesty, plicní parenchym (emfyzém), plicní cévy (vznik plicní hypertenze) i periferní průdušky. Dochází k zánětlivé remodelaci, kdy za obstrukční bronchiolitidu je považován průměr menší než 2 mm. Tento zánět je chronický a důsledkem je opakované poškození struktur a jejich následná reparace. Podílí se na něm především neutrofil, alveolární makrofágy, T (CD 8+) lymfocyty, B lymfocyty, eozinofily, mastocyty, epitelální buňky bronchů a alveolů, fibroblasty, myofibroblasty, myoblasty a endotelální buňky. Periferní části dýchacích cest jsou rozšířeny a deformovány, a stejně tak i jejich krevní zásobení, proto není možné plnit jejich funkci. Vznikající dutiny se označují jako buly, pokud přesahují více než 1 cm. Tento mrtvý prostor zůstává bez efektivní ventilace a perfuze (Kašák, 2007; Neumannová, Kolek & kolektiv, 2017; Smolíková, Máček, 2010).

Smolíková a Máček (2010) dodávají, že postižení plic není nikdy uniformní, protože některé části plic mohou být zcela vyřazeny z funkce, kdežto jiné naopak pracují dále. Nerovnoměrná distribuce vzduchu v plicích a současně i následná porucha perfuze krve se nedostává do styku s kyslíkem a zůstává venózní. Přimísením do celkového oběhu krve se snižuje celková saturace, čímž vzniká hypoxie.

Obrázek 1 Etiopatogeneze CHOPN (Kolek & kolektiv, 2012)



2.3 Diagnostika a vyšetřovací metody u CHOPN

Z didaktických a metodických důvodů se stupeň postižení u CHOPN dělí dle výsledku spirometrického vyšetření. Autoři doporučují přiřadit ke každé z těchto kategorií i hodnocení stupně tělesné kondice vyjádřené např. v testu W170, dosažené SF, spotřebě kyslíku nebo zvládnuté vzdálenosti při chodeckém testu. Charakter onemocnění není nikdy uniformní, tudíž by při zahájení každého programu měl ošetřující lékař určit rozsah postižení a pro konkrétní stadium odhadnout výkon, který je nemocný schopen zvládnout (Smolíková, Máček, 2010).

U všech pacientů, u kterých nacházíme poruchy dýchání, je vždy nutné vyšetřit rovněž dýchací svaly, které jsou spolu s elastickými vlastnostmi ventilační pumpy zásadním faktorem určujícím velikost jednotlivých plicních objemů a kapacit. U dýchacích svalů nevyšetřujeme jenom jejich samotnou dechovou funkci, ale také ostatní funkce. Především vyšetřujeme jejich stabilizační funkci a zapojení do pohybů trupu, horních končetin a krční páteře. Základní vyšetření by mělo zahrnovat aspekční i palpační vyšetření dechového vzoru jak při klidovém dýchání, tak i během maximálního nádechu výdechu. Na dechový stereotyp se díváme také v rámci běžných denních aktivit nebo při náročném pohybovém zatížení (Chlumský, 2014, Neumannová, 2017).

Po aspekčním a palpačním vyšetření přichází na řadu přístrojové vyšetření síly, jímž je nejčastěji zhodnocení maximálního nádechového ústního (nosního) tlaku (PI_{max}) a vyšetření maximálního výdechového ústního tlaku (PE_{max}). Pro vyšetření PI_{max} instruujeme pacienta k pomalému dlouhému vydechnutí, po kterém přichází plný silový nádech. Naopak pro zhodnocení PE_{max} je pacient instruován pro pomalý a maximální nádech, po kterém přichází co nejsilnější výdech. Tyto hodnoty se porovnávají s hodnotami norem, které nám umožňují posoudit, zda je síla dýchacích svalů dostatečná nebo snižená. Při tomto vyšetření je však důležitá aktivní spolupráce pacienta (Neumannová, 2017).

Spirometrické vyšetření je základním vyšetřením, potřebným ke zhodnocení tíže celkového funkčního postižení. Tíže ventilační poruchy se dosud dělí na těžkou, střední a lehkou. Kontrola bývá doporučována 1krát za tři měsíce. Při samotné kontrole jsou stěžejní především hodnoty klidové vitální kapacity plic VC a usilovně vydechnutý objem za 1 sekundu. U obstrukčních poruch sledujeme především poměr FEV₁/VC.

- FEV₁/VC norma, FEV₁, VC v normě bez ventilační poruchy.
- FEV₁/VC norma, rovnoměrný pokles FEV₁, VC konstatujeme pokles vitální kapacity, musí být doplněna další vyšetření.
- snížení FEV₁/VC obstrukční ventilační porucha. Tíže poruchy se hodnotí podle nižší z aktuálních hodnot FEV₁, FEV₁/FVC (Tabulka 1).

Tabulka 1 Obstrukční ventilační porucha (Mičková, 2015)

Lehká	FEV ₁ 60-79 % NH
Středně těžká	FEV ₁ 45-59 % NH
Těžká	FEV ₁ méně než 45 % NH

Obstrukce na úrovni periferních dýchacích cest se hodnotí podle MEF 25-75 jen pokud je FEV₁ vyšší než limit normy (Tabulka 3).

Tabulka 3 Obstrukce (Mičková, 2015)

Mírná obstrukce	40-70 %
Výrazná obstrukce	méně než 40 %

Bronchodilatační testy jsou nezbytné k hodnocení reverzibility obstrukce a diferenciální diagnostice. Pozitivita testu nastává při vzestupu FEV₁ o 12% a zároveň o 200 ml. Naopak bronchokonstrikční testy se provádí při diferenciální diagnostice a u nejasných diagnóz. Bodypletyzmografie se používá k diagnostice restrikční ventilační poruchy, případně

k diferenciální diagnostice restriktivní a obstrukční poruchy, plicní hyperinflace u CHOPN. Je doporučována 1krát ročně (Mičková, 2015).

Tabulka 4 Tíže poruchy (Mičková, 2015)

Lehká porucha	VC (TLC) \geq 60 %
Středně těžká porucha	VC (TLC) \geq 45 < 60 %
Těžká porucha	VC (TLC) < 45 %

Statické plicní objemy – reziduální objem RV, RV/TLC - k hodnocení plicní hyperinflace. RV norma je 125 % NH, u starších 70 let do 150 % NH. RV/TLC je norma do 30 %, u starších osob do 50 %.

Tabulka 5 Reziduální objem (Mičková, 2015)

	RV	RV/TLC
Lehká porucha	125 – (150) 175	Do 50
Středně těžká porucha	176 – 250	51 – 65
Těžká porucha	Nad 250	Nad 65

U kombinovaných ventilačních poruch nastává snížení FEV₁/SVC, tak TLC. Odpor dechových cest Raw – horní limit 0,3 kPa/1, vyjadřuje odpor kladený vzduchu proudícímu v dechových cestách. Odráží stav velkých dýchacích cest (Mičková, 2015).

Difuzní kapacita plic se vyšetřuje pomocí transferaktoru TL_{CO}, který popisuje schopnost vyměňovat plyny přes alveolokapilární membránu. Difuzní kapacita plic DC_{CO}. Vyšetření se indikuje při podezření na poškození plicního parenchymu nebo poruchu plicní cirkulace (Mičková, 2015).

Tabulka 6 Transferaktor (Mičková, 2015)

Lehké snížení TL _{CO}	60 % normy
Střední snížení TL _{CO}	59 – 40 % normy
Těžké snížení TL _{CO}	< 39 % normy

Šestimínutový test chůzí se ukázal být velmi dobrým prognostickým faktorem pro přežití nezávisle na hodnotách FEV₁. Spolu se zátěžovým testem slouží k hodnocení limitace zátěže jednotlivých systémů, které se účastní odpovědi na fyzickou zátěž – respirační, kardiovaskulární a metabolický (Mičková, 2015).

Dle vyšetření krevních plynů se stanovuje eventuální respirační insuficience. Vypovídá o zhoršení výměny plynů v plicích. Hypoxémie je při poklesu PaO₂ (parciální tlak kyslíku) pod 8 kPa, hyperkapnie je při vzestupu PaCO (parciální oxidu uhličitého) nad 7kPa Dále se pátrá po přítomnosti plicní hypertenze či cor pulmonale, které jsou známkou těžšího stupně onemocnění (Mičková, 2015).

Ačkoliv biochemické, laboratorní a zobrazovací vyšetření nehodnotí tíži postižení, jsou důležitá ke stanovení komplexního obrazu onemocnění a prognózy dalšího vývoje. Napomáhají k časnému odhalení dalších rizikových faktorů (Mičková, 2015).

Škála dušnosti podle mMRC a BODE index velmi dobře vypovídají o vztahu k funkčnímu postižení. Patří mezi základní hodnocení dle nové klasifikace CHOPN – mMRC (Modified Medical Research Council) – index dušnosti podle doporučeného standardu české pneumoftizeologické společnosti (dále ČPFS).

Tabulka 7 Popis stupně dušnosti (Mičková, 2015)

Dušnost	Popis stupně dušnosti
0. stupeň	Bez dušnosti při běžné fyzické aktivitě, dušnost jen při velké námaze.
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 lidi stejného věku.
3. stupeň	Zastavení pro dušnost po 100 m či po několika minutách chůze po rovině.
4. stupeň	Dušnost při minimální námaze či v klidu (oblékání, svlékání, ranní hygiena).

Tabulka 8 BODE (Body mass index, Obstruction, Dyspnoe, Exrcize) index podle ČPFS

Parametr	0 bodů	1 bod	2 body	3 body
BMI [kg/m ₂]	> 21	< 21		
FEV ₁ postbronchodilatační [% náležitých hodnot]	≥ 65	50-64	36-49	< 35
MRC škála dušnosti [0-4]	0 – 1	2	3	4
6 MWT [m]	≥ 350	≥ 250 – 349	≥ 150 – 249	< 150

2.4 Klinický obraz a další subjektivní příznaky CHOPN

Mezi hlavní klinické příznaky patří kašel, expektorace hlenu, pískoty a vrzoty, pocit tíhy na hrudníku, únava a progredující dušnost, s níž současně dochází k snížení tolerance fyzické námahy a která bývá častým důvodem příchodu pacienta k lékaři. Pokud nedojde k exacerbaci, vývoj CHOPN je plíživý a nenápadný, doba mezi první cigaretou a úmrtím se může pohybovat mezi 40-50 lety. Všechny uvedené symptomy výrazně ovlivňují úroveň denních pohybových aktivit, která u pacientů s CHOPN v porovnání se zdravými vrstevníky s roustoucí tíží onemocnění klesá (Waschki et al., 2011; Kolek & Kašák, 2010; Neumannová, Janura, Kováčiková, Svoboda & Jakubec, 2015; Bertici, Fira-Mladinescu, Oancea & Tudorache, 2013; Troosters et al., 2010; Watz, Waschki, Meyer & Magnuen, 2009).

Plicní projevy způsobené zejména morfologickými změnami plicního parenchymu a chronickým zánětem dýchacím cest však nejsou jedinou komplikací tohoto onemocnění. Nedostatečné zásobení tkání kyslíkem a přestup chronického neinfekčního zánětu do dalších orgánů způsobuje jiné mimoplicní projevy, spojené zejména s postižením kardiovaskulárního a muskuloskeletálního systému. U pacientů dochází k hubnutí a zvyšuje se riziko vzniku osteoporózy (GOLD, 2017; Kašák, 2014; Koblížek et al., 2013).

2.4.1 Exacerbace u CHOPN

Za exacerbaci je považována příhoda v průběhu nemoci, kdy dojde ke změně obvyklé dušnosti, kašle nebo vykašlávání nad každodenní kolísání těchto obtíží. *Častá* exacerbace začíná náhle, většinou 2x a vícekrát ročně nebo 3 po sobě jdoucí roky. *Za těžkou* exacerbaci se považuje, pokud je splněno aspoň jedno z kritérií změny vědomí (spavost, zmatenost či naopak agitovanost a neklid), dechová frekvence > 25/min, tepová frekvence > 110/min, pokles vrcholového průtoku (PEF) < 100 l/min nebo pokles FEV₁ < 1,0 l. Těžká exacerbace může přerůst v život ohrožující exacerbaci, kdy je pacient okamžitě indikován k přijetí na anesteziologicko-resuscitační oddělení nebo jednotku intenzivní péče pro zahájení ventilační podpory (Kašák, 2007; Neumannová, Kolek & kolektiv, 2012).

Další systémové (extrapulmonární) znaky CHOPN a přidružené onemocnění (komorbidity) představují komplikaci především u nemocných s těžkou a velmi těžkou CHOPN ve stadiu III a IV. Během exacerbací dochází k amplifikaci systémového zánětu, čímž dojde k uvolnění zánětlivých mediátorů, které jsou společné pro CHOPN a komorbidity (CRP – C- reaktivní protein, fibrinogen, IL-6-interleukin 6, TNF α -tumor nekrotizující faktor

α). To má za následek výrazné zhoršení průběhu exacerbací u polymorbidních pacientů včetně zvýšeného rizika jejich úmrtí, což má vliv na následný průběh nemoci a další prognózu (Kašák, 2007; Neumannová, Kolek & kolektiv, 2012; Smolíková, Máček, 2010).

Exacerbace může být vyvolána nejčastěji bakteriemi, viry nebo negativními vlivy zevního prostředí, jako je znečištění ovzduší nebo teplotní změny při změnách počasí. Podíl infekční a neinfekční exacerbace je přitom 1:1. Bronchiální biopsie prokázaly zvýšení počtu neutrofilů, T lymfocytů a eozinofilů během exacerbace, při které dochází k amplifikaci zánětu a celkovému zvýšení těchto látek ve sputu. Během vzplanutí nemoci se zvyšuje poměr albuminu sputum/sérum, což svědčí o zvýšené vaskulární propustnosti. (Kašák, 2007).

Časté exacerbace CHOPN mají výrazné negativní ekonomické důsledky, jelikož na jejich léčbu jde 50-75 % ročních přímých nákladů. Celkové přímé i nepřímé náklady na léčbu exacerbací rostou s tíží CHOPN. Exacerbace akcelerují celkový průběh nemoci tvorbou nově vzniklých negativních dopadů na celkový zdravotní stav nemocného, na prognózu nemoci a kvalitu jeho života. Mají velký vliv na mortalitu CHOPN. Vhodnou léčbou, která zabrání jejich vzniku, podpoří snížení jejich četnosti a tíže, zpomalení progresu CHOPN, dojde k redukci finančních nákladů na léčbu (Kašák, 2007).

Bakteriemi může být vyvolána jen část infekčních exacerbací a pro její přítomnost svědčí výskyt alespoň 2 hlavních kritérií (zhoršení dušnosti, expektorace většího objemu sputa či objevení purulentního sputa) nebo pomocných kritérií (febrilie, leukocytóza). Mezi nejčastější patogeny patří *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydomphila pneumoniae*, *Staphylococcus Aureus*, *Klebsiela pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* a u bronchiektázií připadají v úvahu také anaerobní bakterie. Závažným problémem a také příčinou zvýšené frekvence exacerbací a rychlejší roční deklinace funkce plic se stává kolonizace bakteriální sliznice patogeny (týká se asi 40 % pacientů s CHOPN, 40 % se na kolonizaci podílí více než jeden patogen a nejběžnější ji způsobuje *Haemophilus influenzae*). Podává se standardní očkovací látka proti pneumokokům a antihemofilová vakcína (Kašák, 2007).

Virové respirační infekce bývají zapříčiněny především rinoviry, které jsou příčinou 25-50 % virových exacerbací a navíc zvyšují adhezivitu pneumokoků k bronchiálnímu epitelu, což má za následek zvýšení tíže vzplanutí. Dalšími agens virpových exacerbací jsou koronaviry, RVS, adenoviry, viry parainfluenzy, influenzy A a B a metapneumoviry. I u virů mohou kolonizovat bronchiální sliznici, čímž může docházet ke zvýšené remodelaci průdušek. Nebyla zatím vyvinuta jiná očkovací látka než proti virům chřipky (Kašák, 2007).

Dalšími faktory podněcujícími exacerbaci je znečištěné ovzduší smogem, kdy obzvláště v době teplotních inverzí dochází ke kumulaci znečišťujících látek v přízemní vrstvě vzduchu.

Stejně tak v interiéru vzniká kontaminace látkami tvořícími se při topení, vaření, úklidu domácnosti nebo uvolňovanými ze sprejů osobní či bytové kosmetiky (Kolek, Kašák, 2010).

Exacerbace se považuje za zvládnutou, pokud jsou splněna tato kritéria:

- klinická stabilita nemocného po dobu 12-24 hodin
- stabilita arteriálních krevních plynů po dobu 12-24 hodin
- pokud není potřeba podávání inhalačních β 2-agonistů s krátkodobým účinkem častěji než po 4 hodinách
- stejná tolerance fyzické zátěže jako před exacerbací.

Exacerbaci mohou zhoršit či navodit nežádoucí účinky některých léků jako jsou například sedativa, narkotika či betablokátory. Akutní vzplanutí nemoci zhoršují nebo samy o sobě imitují i tyto komorbidity v diferenciální diagnóze (Kolek, Kašák, 2010):

- asthma bronchiale
- pneumoniae
- pneumotorax
- pleurální výpotek
- zlomeniny žeber
- srdeční insuficience
- srdeční arytmie
- plicní embolie
- bronchiolitida.

2.5 Změny funkčních plicních parametrů a mechanika dýchání u CHOPN

Plíce u CHOPN můžeme z funkčního hlediska rozčlenit na dvě části, na jednu, u které v důsledku emfyzému selhává funkce, a druhou normálně fungující. Rozsah obou se však může lišit a jejich souhrnná funkce je tudíž průměrem dobře a špatně fungujících částí. Pokud je například postižená ve stavu hyperinflace a její výkon je omezen, vyvolává to poruchu perfuze a druhá tento stav začne kompenzovat (Smolíková & Máček, 2010).

U mnoha pacientů dochází k destrukci parenchymu, kdy dochází ke zvětšení klidových residuálních plicních objemů (hyperinflaci) i ztrátě elastických vlastností plicní tkáně. Jak již bylo popsáno, plicní emfyzém vzniká v souvislosti s CHOPN v důsledku enzymové dysbalance, která způsobuje remodelační proces periferních struktur plicní tkáně spojený s destrukcí alveolárních sept. Tento progresivní stav je charakterizován permanentním rozšířením dýchacích cest periferně od terminálních bronchiolů s destrukcí plicního

parenchymu. Destrukce alveolárních sept vede ke ztrátě elasticity plic. Snížení elastických vlastností tkáně vede k dalšímu kompenzačnímu zúžení dýchacích cest, což zajišťuje nezbytnou odolnost proti přetlaku. Tento kompenzační mechanismus však dále navyšuje odpor v dýchacích cestách. K progresi hyperinflace dochází vlivem zkrácení expirační dechové fáze při vyšší frekvenci dechu, a to i přestože inspirační dechová fáze je zkrácená. Pokles tlaku v alveolárních stěnách (při nádechu) dále snižuje mechanickou energii potřebnou k vytvoření expiračního tlaku v alveolech (Havlová, Votruba, Švestková, Haluzíková, 2017).

V důsledku absence pozitivního tlaku v terminálních dýchacích cestách dochází ke kolapsu periferních dýchacích cest a poruše dýchání nezávislé na vyvíjeném dechovém úsilí. Destrukci parenchymu dochází ke ztrátě mechanismů, podílejících se na zachování bronchiálního průsvitu, čímž dojde k selhání periferie stupňované expiračním úsilím. Konečným důsledkem je zvětšení celkového objemu plicní tkáně, snížení maximálních výdechových průtoků, zvyšování dechové frekvence, prodloužení dechové fáze dechového cyklu, zapojování pomocných dechových svalů či zvýšený intraabdominální tlak. Hrudník se vlivem těchto činitelů mění na tzv. soudkovitý (dochází k rozestupu interkostálních prostor), čímž představuje výrazný zásah do aktivace dýchacích svalů vzhledem k nevýhodné pozici dýchacích svalů a změně orientace svalových vláken. Ve fyzioterapeutickém plánu nelze důsledky dynamické hyperinflace na mechanické vlastnosti plic opomínat (Havlová, Votruba, Švestková, Haluzíková, 2017).

Smolíková & Máček (2010) v souhrnu uvádí, že nemoc se může projevit výraznější změnou některého z těchto ukazatelů:

- FEV₁ je nižší než 80% náležitých hodnot
- FEV₁/FVC usilovný výdech VC je nižší než 70 %
- difuzní kapacita pro CO upravená pro Hb je nižší nebo stejná 65 %
- klidová hypoxemie : Sao₂/Spo₂ (arteriální klidová saturace/pulzní oxymetrie) menší nebo se rovná 90 %
- zátěžová Sao₂/Spo₂ menší nebo se rovná 90 %

2.6 Stadia nemoci

CHOPN spadá pod syndromy, které se vyznačují různými klinickými formami – fenotypy, a proto je preferována především individualizovaná léčba. Ta umožňuje terapii zacílit přesně podle pacientových obtíží a jeho dominujícího klinického fenotypu. V této klasifikaci je zahrnuto dělení dle GOLD a to dle bronchiální obstrukce (1-4, Tabulka 10) a podle kategorií A až D - Tabulka 9 (Neumannová, Janura, Kováčiková, Svoboda & Jakubec, 2015).

Tabulka 9. Stupeň CHOPN dle tíže bronchiální obstrukce (GOLD, 2017; Kašák, 2014)

Stupeň	Spirometrický nález
GOLD 1	$FEV_1/FVC < 70\%$ post-BDT $FEV_1 \geq 80\%$ n.h.
GOLD 2	$FEV_1/FVC < 70\%$ 50% post-BDT $FEV_1 < 80\%$ n.h.
GOLD 3	$FEV_1/FVC < 70\%$, 30% post-BDT $FEV_1 < 50\%$ n.h.
GOLD 4	$FEV_1/FVC < 70\%$, post-BDT $FEV_1 < 30\%$ n.h.

FEV_1/FVC usilovně vydechnutý objem za 1s v procentech usilovné vitální kapacity (Tiffenův index), post-BDT FEV_1 - usilovně vydechnutý objem za 1 s v procentech náležité hodnoty (n.h.) po inhalaci bronchodilatačního léku

Tabulka 10. Kategorie CHOPN dle GOLD (2017)

bronchiální obstrukce (post – BDT FEV ₁)	4	C	D	≥ 2 exacerbace za rok
	3			
	2	A	B	≤ 1 exacerbace za rok
	1			
		CAT < 10	CAT ≥ 10	

CAT – dotazník COPD Assesment Test, post – BDT FEV₁ – usilovně vydechnutý objem za 1 s v procentech náležité hodnoty (n.h.) po inhalaci bronchodilatačního léku

Kategorie CHOPN se určuje dle stupně bronchiální obstrukce, počtu akutních exacerbací a dle symptomů. Pokud nastane nesoulad kritérií na stejné ose, tak rozhoduje o zařazení do kategorie vždy horší kritérium. V kategoriích A a B jsou zařazeni stabilizovaní nemocní bez častých exacerbací, kdežto u nemocných s kategorií C a D se exacerbace objevují opakovaně (Neumannová, Janura, Kováčiková, Svoboda & Jakubec, 2015).

Český doporučený postup diagnostiky a léčby stabilní CHOPN popisuje 6 klinických fenotypů: bronchitický, emfyzematický, fenotyp frekventní exacerbace, fenotyp plicní kachexie, fenotyp překryvu CHOPN a bronchiálního astmatu a fenotyp překryvu CHOPN a bronchiektázií – Tabulka 12 (Neumannová, Janura, Kováčiková, Svoboda & Jakubec, 2015).

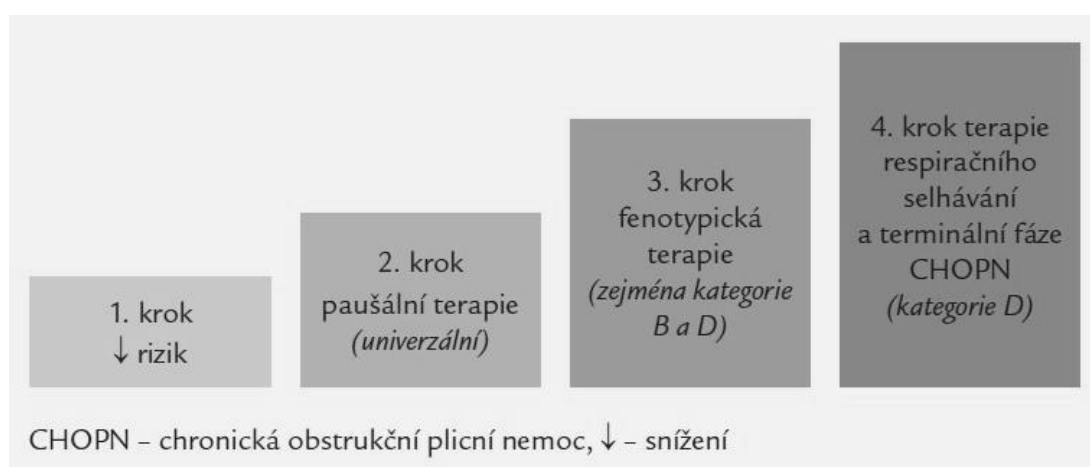
Tabulka 11. Fenotypy CHOPN (Koblížek et al., 2013)

Fenotyp	Charakteristika
Bronchitický	přítomnost produktivního kašle > 3 měsíce/rok v posledních 2 letech
Emfyzematický	nepřítomnost produktivního kašle, emfyzém plic dle HRCT a/nebo funkčního vyšetření plic
frekventní exacerbace	časté akutní exacerbace ≥ 2 /rok léčené antibiotiky a/nebo systémovými kortikosteroidy
plicní kachexie	fat free ass < $16 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ u mužů a < $15 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ u žen, případně body mass index < 21 nezávisle na pohlaví bez jiné zjevné příčiny redukce hmotnosti
překryv CHOPN a bronchiálního astmatu	<p>splnění dvou hlavních kritérií nebo 1 hlavního a dvou vedlejších kritérií</p> <p>hlavní kritéria: výrazně pozitivní bronchodilatační test, eozinofilie ve sputu/krvi; bronchiální astma v anamnéze</p> <p>vedlejší kritéria: pozitivní bronchodilatační test, zvýšené celkové IgE, atopická anamnéza</p>
překryv CHOPN a bronchiektázií	každodenní expektorace, mladší věk, nekuřáci, prolongované infekce plic a dolních dýchacích cest, hemoptýza či přítomnost krve v hlenu, standardem pro průkaz bronchiektázií je HRCT

2.7 Komplexní léčba u CHOPN

Základem terapie a podmínkou jejího úspěchu je eliminovat vyvolávající inhalační rizika. Souhrnná léčebná intervence u nemocných s CHOPN využívá celé řady farmakologických a nefarmakologických postupů. Léčba nemocných s CHOPN se řídí dle kategorií (A–D) a fenotypem/fenotypy onemocnění s náhledem na (ne)přítomnost respirační nedostatečnosti. Léčebná doporučení dělíme do 4 kroků (Obrázek 2). (Koblížek, et al., 2013).

Obrázek 2 Čtyřstupňové schéma terapie CHOPN – základní verze (Koblížek et al., 2013)



2.7.1 Eliminace rizik – krok 1

Největší nadějí na příznivé ovlivnění vývoje CHOPN přináší ukončení či snížení vystavení rizikové expozice (např. kouření cigaret). Pokračováním v rizikové expozici dochází k markantnímu urychlení nemoci, a to nezávisle na její vstupní tíži. Protikuřácké intervence jsou významné i u nemocných s těžkými formami CHOPN (Koblížek, et al., 2013).

2.7.2 Paušální léčba – krok 2

Paušální léčba se indikuje všem nemocným bez rozdílu fenotypu. Radíme sem farmakologické (převážně inhalační medikace + očkování) i nefarmakologické (pohybová aktivita, plicní rehabilitace, edukace a trénink inhalačních technik) postupy (obr. 6 a 7). Nezanedbatelnou součástí paušální léčby jsou farmakologické intervence zaměřené na klinicky důležité komorbidity (obr. 2). Inhalační bronchodilatancia jsou základem farmakologické paušální léčby stabilní CHOPN, jelikož vedou k symptomatické úlevě zaměřené proti pocitu dušnosti, omezené toleranci zátěže a zhoršené kvalitě života. Pomocí těchto léků dochází k redukci výskytu akutních exacerbací. Je velmi pravděpodobné,

že dochází k příznivému ovlivnění deklinace funkce plic, zástavě progresu onemocnění a prodloužení života, tato skutečnost však zatím nebyla u těchto léků nezpochybnitelně prokázána. U všech CHOPN pacientů je nezbytná opakovaná a kontrola správnosti inhalační techniky, u více než 50 % z nich je totiž inhalace chybná a málo efektivní (Koblížek et al, 2013).

Kombinace obou typů (2- agonisté a inhalační anticholinergika) bronchodilatancí (ve formě dlouhodobě či krátkodobě působících preparátů) přináší výraznější benefit než prosté zvyšování dávek jednoho typu léku. V udržovací léčbě se pak využívá inhalačních dlouhodobě působících farmak, např. tiotropií, glykopyrrolií, aklidinií. Nepostradatelným se stalo očkování všech nemocných s CHOPN proti chřipce, před každoročním pravidelným nástupem chřipkové epidemie. Existují i doporučení pro očkování pneumokokovou vakcínou a proti černému kašli (Koblížek et al, 2013).

Plicní rehabilitace, jejíž součástí je edukace, léčebná rehabilitace, ergoterapie (zejména nácvik běžných denních činností) nutriční a psychosociální pomoc, je základním kamenem paušální nefarmakologické terapie. Léčebná rehabilitace se skládá z pravidelné pohybové aktivity a technik respirační fyzioterapie. Pravidelná fyzická aktivita představuje alternativu sofistikovaného rehabilitačního programu pro méně závažné případy (obecně 45-60 minut aerobní zátěže/obden). Techniky respirační fyzioterapie se zaměřují na reedukaci dechového stereotypu, zvýšení rozvíjení hrudníku, usnadnění expektorace, zahrnují cílené cvičení respiračních svalů a posilovací trénink horních i dolních končetin. Kromě terapie samotné CHOPN bychom měli u všech pacientů myslet i na efektivní léčebnou intervenci relevantních komorbidit. Tato léčba se v podstatě nijak neliší od léčby těchto chorob u osob bez přítomnosti CHOPN (Koblížek et al, 2013).

2.7.3 Fenotypicky cílená léčba – krok 3

U pacientů s vyhraněným fenotypem CHOPN by se kromě paušální medikace měla zvážit reálná možnost fenotypicky zaměřené terapie (především kategorie B-D). U jednoho pacienta může docházet k různým kombinacím fenotypů (např. kachexie a plicní emfyzém, respektive chronická bronchitida a časté exacerbace), případně se fenotypy mohou vyvíjet v čase. Na druhou stranu lze říct, že se zejména v počátečních fázích CHOPN, setkáváme s pacienty bez jasně vymezeného fenotypu (zejména v kategorii A) – u těchto osob naše léčebné působení obsahuje jen eliminaci rizik a paušální léčbu (Koblížek et al, 2013).

2.7.4 Léčba respirační nedostatečnosti a péče o terminální CHOPN – krok 4

Moderní medicína disponuje řadou efektivních léčebných intervencí cílených na pacienty s chronickou hypoxemií, případně hypoxemií + hyperkapnií. Mezi ně patří kyslíková léčba, domácí neinvazivní ventilační podpora a plicní transplantace.

Preterminální/terminální fáze CHOPN je spojována s opakujícími se atakami a akutním zhoršováním chronické respirační nedostatečnosti, se selháváním pravého srdce, s plicní infekcí a s dekompenzací řady závažných interních komorbidit. Nemocní s terminálním CHOPN se identifikují podobně jako nemocní odesláni k transplantaci plic (BODE 7-10). Důležitou součástí v této fázi je podávání opiátů v orální, parenterální či transdermální formě (sedace, útlum, snížení boelsti). Léčba nezvladatelné dušnosti může být podpořena furosemidem a dalšími nefarmakologickými postupy – ochlazování obličeje (Koblížek et al, 2013).

2.8 Kvalita života nemocných s CHOPN

Vzhledem k tomu, že chronickému kašli pacienti s CHOPN v raných fázích onemocnění nevěnují velkou pozornost, bývá toto onemocnění mnohdy pozdě rozpoznáno. Dušnost bývá často přičítána snížené fyzické kondici. U lehkých forem CHOPN tak nedochází k výrazně zhoršené kvalitě života. Pokud se však přidá dušnost a intolerance fyzické námahy, a to až při poklesu hodnot FEV₁ pod 50 % náležité hodnoty, dojde k významnému zhoršení kvality života pacientů s CHOPN (Kašák & Koblížek, 2014).

Pokud dušnost vznikne náhle a je závažná, vzniká velký emoční stres (mentální komponenta). Nemocný začne omezovat všechny své aktivity, které tento příznak vyvolávají (fyzická komponenta). Pokud se záchvaty dušnosti opakují častěji, mohou vést až k depresi, která je u nemocných s CHOPN poměrně častým problémem. Deprese a snížení fyzické aktivity omezují sociálně-ekonomické aktivity nemocného, a tak snižují jeho sociální spokojenost (Salajka, 2006).

Dle Salajky (2006) se díky hypoxémii s rousotucí tíží CHOPN zhoršuje kvalita života. Dále byl zjištěn její vztah k anxiózním pocitům a depresím (Erban, 2004; Gruenberger, Vietri, Keininger & Mahler, 2017). Panická porucha bývá častou součástí CHOPN a je známo, že má významný negativní dopad na kvalitu života u těchto pacientů. Záchvaty paniky a panická porucha zvyšují míru stresu v souvislosti s tělesným zdravím, předpovídají horší výsledky ve zdravotnictví, včetně zvýšené hospitalizace a nedostatečného funkčního stavu (Blakemore et al., 2017). Osteoporóza, úzkost a deprese a gastroezofageální reflux jsou běžně nedostatečně

diagnostikovány a jsou spojeny se špatným zdravotním stavem a prognózou (Köktürk et al., 2017). Zlepšení kvality života u hypoxemických nemocných se dá dosáhnout podáváním kyslíku. Výzkumy prokázaly signifikantní zlepšení kvality života, které se projevilo záhy po zahájení podávání kyslíku a přetrvávalo i při kontrole po 6 měsících (Salajka, 2011).

Kvalita života nemocných s těžkou a velmi těžkou CHOPN má postupně klesající tendenci a při dosažení konečného stadia je logicky nejnižší. Toto chronické onemocnění vyžaduje trvalé užívání léků, přizpůsobení se změněným podmínkám života a úpravu hierarchie životních hodnot, což každý jedinec snáší individuálně (Salajka, 2011).

2.9 Pokles pracovní schopnosti ve vztahu k profesní anamnéze

Onemocnění CHOPN se vyvíjí ve vyšším věku, kdy je již člověk většinou zařazen určitým profesním směrem. Vhodné pracovní zařazení je tak nesmírně důležité. Alternativou je rekvalifikace nebo změna pozice, ale není výjimečné, že nemocná osoba není schopná dále vykonávat své zaměstnání. Při stanovování míry poklesu pracovní schopnosti se vychází z výše uvedených vyšetření a ze schopnosti posuzovaného vykonávat výdělečnou činnost odpovídající jeho znalostem, vzdělání a zkušenostem a možnostem rekvalifikace. V začleňování nemocných s bronchiální obstrukcí je rozdíl podle profesí. Pokud pacient vykonává fyzicky nenáročné zaměstnání ve vhodných klimatických podmínkách, nemusí nutně docházet k výraznějšímu poklesu pracovní schopnosti ani u těžších stádií onemocnění. Naopak posuzovaný, který vykonává fyzicky náročnou profesi, se stává výrazně pracovně, ale i rehabilitačně omezen (Mičková, 2015).

2.10 Prognóza

Pokud jednou dojde k propuknutí CHOPN, stává se celoživotní nemocí. V současné době se bohužel nedá žádnými farmakologickými nebo nefarmakologickými intervencemi zastavit. Prognóza je individuálně velmi rozdílná, jelikož ji ovlivňuje rychlost progresu, vznik komplikací a komorbidit. Včasná diagnostika je rozhodující, tj. alespoň ve druhém stádiu, dále také absolutní zákaz kouření, nastavení včasné a odpovídající léčby, trvalá edukace pacienta a jeho nejbližších a efektivní spolupráce všech lékařů a ostatních zdravotníků v týmu. (Kolek & Kašák, 2010; Neumannová, Kolek & kolektiv, 2012).

2.11 Vliv CHOPN na svalový systém

Kromě dysfunkce dýchacího systému je CHOPN spojena také s postižením dalších systémů včetně pohybového, a to především příčně pruhovaných svalů vlivem systémového chronického zánětu (Spruit et al., 2013; Maltais et al., 2014). Dalšími faktory, které mohou mít negativní dopad na patologické změny ve svalových vláknech a mohou vést k úbytku kosterní svaloviny u nemocných s CHOPN patří tkáňová hypoxemie a hyperkapnie, nerovnováha mezi proteosyntézou a proteolýzou, dekonidice, malnutricie, užívání kortikosteroidů a chronický oxidativní stres (Rabinovich & Vilaró, 2010; Ferrari, Caram, Faganello, Sanchez, Tanni & Godoy, 2015).

Určitý stupeň svalové atrofie se nachází až u 30-40 % pacientů s CHOPN. Ve všech stádiích onemocnění dochází u pacientů s CHOPN k atrofii svalových vláken typu I a IIa (Mathur, Brooks & Carvalho, 2014). Dochází ke změně typu těchto svalových vláken na vlákna typu IIb (Laghi & Tobin, 2003; Mc Connell, 2013). Podle Gosker, Zeegers, Wouters a Schols (2007) souvisí u nemocných s CHOPN tíže onemocnění se sníženým množstvím svalových vláken typu I ve svalech dolních končetin. S vyšším stupně závažnosti dochází k většímu úbytku svalových vláken typu I. Zároveň vzniká u CHOPN závislost mezi snížením svalové kapilarity, tíží onemocnění a sníženou tolerancí fyzické zátěže. Snižuje se počet mitochondrií, dochází k poruše jejich funkce a redukcii kapacity oxidativních enzymů (Eliason, Abdel-Halim, Piehl-Aulin & Kadi, 2010; Mathur et al., 2014; Maltais et al., 2014).

Klinický dopad veškerých těchto změn se projevuje u pacienta svalovým oslabením, sníženou vytrvalostí a svalovou únavou. Nepříznivé změny postihují nejenom končetinové, ale i trupové svaly včetně svalů dýchacích, což snižuje toleranci zátěže (Maltais et al, 2014). Snížená tolerance zátěže může dále způsobit další nárůst dechových obtíží, ale také může mít vliv na snížení tolerované intenzity a délku pohybových aktivit, což by mělo za následek další hypotrofii až atrofii svalů (Garcia- Aymerich, Lange, Benet, Schnohr & Antó, 2006).

2.12 Vliv CHOPN na úroveň pohybových aktivit

Úroveň pohybových aktivit se řadí mezi nejvýznamnější prediktory mortality (Waschki et al., 2011). Kromě toho má nízká úroveň pohybových aktivit vliv na celkový funkční stav pacientů s CHOPN a prognózu jejich onemocnění (Watz et al., 2014). Pouhé plicní onemocnění není jedinou příčinou omezení výkonnosti a tolerance zátěže. Omezení pohybové aktivity překvapivě přetrvává i po transplantaci plic, poté co dojde k normalizaci dodávky

kyslíku do svalů (Máček, 2011). CHOPN prokazatelně snižuje výkonnost a toleranci pacientů na zátěž, což je podmíněno hodnotami anaerobního prahu a patologickými ventilačně respiračními, hemodynamickými i metabolickými reakcemi. Vyšší požadavky na ventilaci a vzrůstající průtokový odpor vedou k nárůstu dechové práce a k dynamické hyperinflaci plic (Placheta et al., 2001).

Snížení úrovně pohybových aktivit způsobuje těmto nemocným z dlouhodobého hlediska další zdravotní komplikace a zároveň má negativní dopad na psychiku a participaci ve společenském životě (Jones et al., 2011). Mnozí pacienti s CHOPN udávají problémy ve vykonávání některých denních činností z důvodu dechových obtíží, kvůli kterým se nemohou věnovat svým oblíbeným aktivitám (Watz et al., 2014). Mezi symptomy, které nejvíce limitují vykonávání pohybových aktivit, patří dušnost a únava (Waschki et al., 2012).

Dle autorů Varely et al. (2010) se u žen vyskytuje s CHOPN vyskytuje více dušnost než u mužů. Tíže CHOPN u žen, které kouřily po značnou část svého života, je horší než u stejné skupiny mužů. De Torres a kol. (2009) zjistili, že u žen s CHOPN je kvalita života nižší ve vztahu ke zdraví než u mužů. Uvádí také, že u mužů je celková vyšší mortalita z důvodu CHOPN než u žen, ale dle BODE indexu lze predikovat riziko úmrtí u obou pohlaví.

2.13 Vliv pohlaví na CHOPN

Historicky byla CHOPN spojována se staršími muži kuřáky. Do roku 2020 by se měla stát třetí příčinou úmrtnosti a podle nedávného sledování této nemoci CHOPN v USA, absolutní číslo případů hospitalizací a úmrtí u žen dokonce překročilo hodnoty mezi muži. V západním světě je převážná část nárůstu morbidit a úmrtnosti související s CHOPN z velké části způsobena narůstajícím zatížením u žen. Dnes se ukazuje, že v některých zemích u žen začíná narůstat především míra kouření. V literatuře je k dispozici jen překvapivě málo informací o vyjádření k CHOPN žen, protože většina dostupných údajů byla dosud získána z populací mužů s onemocněním. Příznaky se přitom u obou pohlaví odlišují. Ženy často hlásí závažnější symptomy jako dušnost a hlásí nižší kvalitu života u shodné nebo dokonce vyšší úrovně plicních funkcí. Přestože hodnoty FEV₁ byly při měřeních u žen vyšší než u mužů, CHOPN na jejich kvalitu života měla větší dopad. Není zatím jisté, zda je to kvůli suboptimálnímu řízení nebo genderových rozdílech v subjektivním vnímání potíží. V rámci testování by se tedy nemělo spoléhat pouze na testování nemoci dle plicních funkcí, ale posuzovat závažnost onemocnění také zohledněním pohlaví, komorbidit a kvality života, aby se dosáhlo souhrnné závažnosti skóre (Watsona et al., 2004; Raheison et al., 2014; De Torres et al., 2011).

Jak bylo řečeno, není jasné, proč ženy snášejí stejnou míru dušnosti hůře, jelikož dušnost má několik rozměrů (fyzickou, afektivní a kognitivní dimenzi). Odpověď pacientů na dušnost může být ovlivněna emoční reakcí pacienta a odlišnou interpretací dyspnoetického vnímání. Některé neurobiologické studie ukazují, že ženy mají schopnost vyšší vnitřní citlivosti pro somatické pocity včetně dyspnoe. Ženy somatickým vjemům oproti mužům věnují více pozornosti (Kokturk, Kilic, Baha, Lee & Jones, 2016).

Kouření je nejznámějším etiologickým faktorem, způsobujícím CHOPN. Přestože počet kuřáků díky celosvětovým protikuřáckým kampaním klesl, počet kouřících žen je stále na vzestupu, a to především v rozvojových zemích. Očekává se, že prevalence CHOPN se bude nadále mezi ženami zvyšovat. Kromě kouření patří v chudých zemích jako je Indie nebo průmyslových zemí jako je Čína mezi další hlavní etiologie vzniku CHOPN u žen také pasivní kouření, expozice kouři z biomasy (např. z uhlí při vaření), podvýživa a infekce. Mohou zde být klinické rozdíly s ohledem na pohlaví. Zatímco u žen je častější výskyt chronické bronchitidy a více si stěžují na dušnost, u mužů se více vyskytuje emfyzém (Kokturk, Kilic, Baha, Lee & Jones, 2016).

Vzhledem k tomu, že mají ženy menší dýchací cesty, dochází k velké expozici cigaretovému kouři již s poměrně malým množstvím cigaretového kouře. Ženy se zdají být více geneticky náchylné k poškození plic vyvolaným kouřením vzhledem k dávce, kterou prostřednictvím cigaret přijímají (Kokturk, Kilic, Baha, Lee & Jones, 2016). V jiné studii bylo potvrzeno, že ačkoliv ženy kouřily denně méně cigaret než muži, vykazovaly podobnou závažnost CHOPN (Varol, Anar, Çimen, Ünlü, Halilçolar, & Güçlü, 2017).

Studie na myších ukázaly, že při dlouhodobém vystavení malých dýchacích cest myších samic docházelo ke zvýšení oxidativního stresu a zvýšení transformačního růstového faktoru beta - 1 (TGF β 1), který je multifunkčním růstovým faktorem, regulujícím řadu specifických buněčných pochodů v aterogenezi. Mimo to dochází k ovlivnění ženských pohlavních hormonů, jelikož ženský metabolismus zatížený cigaretovým kouřem se může lišit i v závislosti na pohlavních hormonech. Pohlavní hormony ovlivňují růst a rozvoj plic, hyperreaktivitu dýchacích cest a schopnost detoxifikace tabáku z těla. Estrogen může podněcovat diferenciaci a zranění plic. Může být zapojen při tvorbě cytokinů, což vyvolává TH2 dominantní imunitní odezvu. Menopauza, která souvisí se snížením estrogenu a progesteronu je důležitou příčinou zrychlené alveolární ztráty. Přibývající studie potvrzují, že estrogen může zpomalovat ztrátu funkce plic a udržení alveolární struktury (Kokturk, Kilic, Baha, Lee & Jones, 2016)

Ve všeobecné praxi bývá CHOPN často u žen špatně diagnostikována. Některé studie dokazují, že prevalence CHOPN u žen se zvyšuje rychleji než u mužů s odlišnou geografickou distribucí. V průmyslových zemích je obvykle nárůst CHOPN spojen s vysokým počtem aktivně kouřících žen, což souvisí pravděpodobně s podceněním negativního dopadu vystavení organismu škodlivinám při pracovní činnosti. A ačkoliv se ví, že CHOPN je důsledkem interakce mezi genetickou predispozicí a vystavením negativnímu životnímu prostředí, vlivu pohlaví na klinické projevy onemocnění byla věnována jen velmi malá pozornost (Raheison, et al., 2014).

Pohlaví je jedním z nejviditelnějších znaků člověka. Vývoj v této oblasti ovlivňují sociální a kulturní proměnné. Představa o roli pohlaví se mění s tím, jak se zvyšuje počet žen, které se angažují v zaměstnáních, označovaných tradičně za mužská (Kudláček & Frömel; 2012). Podle Pastuchy (2011) mají ženy nižší výkonnost než muži, jejich hodnota je asi o 15-30% nižší než u mužů. Tento rozdíl lze vysvětlit odlišnou stavbou těla, rozdílem v systolickém objemu, respirační kapacitě a obsahu hemoglobinu.

U mužů tvoří svalstvo necelých 50% hmotnosti těla, u žen je to jen zhruba 40% hmotnosti. Ženy mají oproti mužům o 45% slabší horní polovinu těla, o 35% slabší trup a o 30% slabší dolní končetiny (Grasgruber & Cacek, 2008). Ženy dosahují oproti mužům pouze 60-70% z jejich síly. U žen dochází k snižování svalové hmotnosti, ženské klouby mají větší tendenci k hypermobilitě, což je způsobeno menší svalovou silou, slabšími vazy, menšími kloubními hlavicemi a mělčími kloubními jamkami (Tlapák, 2004).

Dle autorů Kučery a Dylevského (1999) mají ženy méně krve, tudíž i nižší hodnoty transportní kapacity. Aby svaly, které pracují, mohly být dostatečně zásobeny, musí se při stejné spotřebě kyslíku zvýšit minutový srdeční objem, nebo extrahovat více kyslíku z dodané krve. Srdce ženy musí tedy při stejné zátěži podávat o něco vyšší výkon.

Ukazuje se, že pohlavní rozdíly jsou v rámci CHOPN velmi podhodnoceny. V předchozích studiích se ukázalo, že u žen s CHOPN se nevyskytují tolik kardiovaskulární komorbidity a diabetes mellitus jako u mužů, ale více se objevovala osteoporóza, zánětlivá onemocnění střev, žaludeční reflux a deprese. Ženy jsou zřejmě více úzkostné a projevují více depresivních příznaků než muži, ale neukazuje se, že by to více limitovalo jejich denní aktivity oproti mužům. Ženské pacientky častěji než muži uvádí, že nevěří ve své schopnosti kontroly dechových symptomů (Kokturk, Kilic, Baha, Lee & Jones, 2016; Varol, Anar, Çimen, Ünlü, Halilçolar, & Güçlü, 2017).

2.14 Shrnutí teoretické části

V teoretické části byla představena CHOPN a popsána její etiologie a patogeneze. Nastíněn byl základní klinický obraz této nemoci. Jedna kapitola je věnována exacerbacím, jejichž četnost a intenzita během roku výrazně narušují pravidelnost v denních aktivitách pacientů. Je zmíněna klasifikace pacientů dle kategorií a stadií. Správná diagnostika a hodnocení umožňují zařadit pacienta do odpovídajícího rehabilitačního programu. Důraz je kladen na komplexní léčbu s individuálním přístupem. Správná diagnostika a hodnocení umožňují zařadit pacienta do odpovídajícího rehabilitačního programu. Důraz je kladen na komplexní léčbu s individuálním přístupem. CHOPN omezuje pacienty ve vykonávání denních činností, proto byl popsán její vliv na svalový systém a pohybové aktivity pacientů. Vzhledem k tomu, že zásadně omezuje participaci pacientů v běžném životě, dochází následně i ke snížení kvality života. Je zde popsány základy. Poslední kapitola popisuje nárůst ženské populace s CHOPN, seznamuje s dosud známými rozdíly mezi pohlavími v souvislosti s touto chorobou a také s tím, jak se ženské pohlaví s onemocněním vyrovnává.

PRAKTICKÁ ČÁST

3 CÍL PRÁCE

Cílem diplomové práce bylo zjistit úroveň PA u pacientek s CHOPN a posoudit jejich toleranci zátěže. Cílem práce bylo také porovnat úroveň PA a tolerance zátěže u stejně starých žen pro CHOPN léčí a žen, které se pro tuto nemoc neléčí a ani se neléčí pro žádné akutní či chronické onemocnění.

4 VÝZKUMNÉ OTÁZKY

Pro diplomovou práci byly formulovány 4 obecné výzkumné otázky. Následně byly rozděleny na specifické podotázky.

V1: Jak se projevují celkové symptomy onemocnění a dušnost u žen s CHOPN?

V1a): Jak velká byla míra dušnosti u pacientek s CHOPN oproti zdravým ženám?

V1b): Jak velká byla míra hodnocení celkových symptomů CAT u pacientek s CHOPN oproti zdravým ženám?

V2: Jaká je denní úroveň PA u pacientek s CHOPN?

V2a): Jaký je rozdíl v úrovni pohybových aktivit u pacientek s CHOPN oproti zdravému kontrolnímu souboru?

V2b) Jaký byl rozdíl v úrovni pohybových aktivit u těch žen z kontrolního souboru, které vykazovaly známky dušnosti dle mMRC a dle dotazníku CAT uvedly respirační symptomy a ostatními zdravými ženami bez dušnosti a symptomů?

V3: Jaká je tolerance zátěže u pacientek s CHOPN?

V3a): Jak se liší tolerance zátěže u CHOPN pacientek oproti zdravému kontrolnímu souboru žen?

V3b): Jak se lišila tolerance zátěže u CHOPN pacientek v kategorii B a D?

V3c): Jak se liší tolerance zátěže u CHOPN v jednotlivých stadiích?

5 METODIKA VÝZKUMU

Diplomová práce se zabývá zjištěním dopadu CHOPN na úroveň PA a na toleranci zátěže u žen. Byl vytvořen kontrolní soubor zdravých jedinců (ZJ). Parametry CHOPN žen byly porovnávány s parametry kontrolní skupiny ZJ. Studie byla provedena celkem se 43 osobami, jež byly rozděleny do 2 skupin. První skupinu tvořili ZJ (nZJ = 21) a druhou CHOPN pacientky (nCHOPN= 22). Obě skupiny měly stejný věkový průměr a zohledňován byl i BMI index a kuřácká anamnéza (Tabulka 12).

Tabulka 11 Charakteristika souboru

Proměnná	ZJ	CHOPN
Nekuřáčky/Kuřáčky/Exkuřáčky	15/1/5	0/2/20
Věk (roky)	65,33	65,64
BMI (kg·m ²)	23,40**	27,10**

Poznámka: V tabulce jsou uvedeny průměrné hodnoty pro danou skupinu.

*** p <0,01 statisticky významný rozdíl mezi skupinou CHOPN a zdravým souborem*

Zdravé ženy měly vyšší průměrný BMI index, který nespadá do hodnot normy 18,5 - 24,9, ale do rozpětí odpovídající nadváze (25,0 - 29,9). Je však dlouhodobě známo, že BMI index ve vyšším věku není optimálním prediktorem tělesného tuku, jelikož tělesná výška se snižuje a tukuprostá hmota klesá s věkem (Visscher et al., 2001). Navíc u žen v období klimakteria dochází k výkyvům váhy (Leeners, Geary, Tobler & Asarian, 2017). Mírně vyšší BMI index u starších osob se považuje za prospěšný, jelikož má veskrze ochranný efekt na denzitu kostní tkáně (Barrera et al., 2004).

Pro realizaci studie byl získán souhlas etické komise FTK (78/2016) a souhlas etické komise pro registr CHOPN. Před zahájením studie byl pacientům k podpisu předložen informovaný souhlas. Probandi měli možnost se dobrovolně zapsat na konkrétní datum a čas měření.

Kritériem pro výběr CHOPN pacientek byla stabilní fáze onemocnění a poslední exacerbace onemocnění více než před šesti týdny. Vzorek pacientek zahrnoval všechny typy

fenotypů (Tabulka 13). Stadia se pohybovala v rozpětí od 2. do 4. stadia nemoci (Tabulka 14). Dle GOLD kategorie (2017) se ve vzorku CHOPN žen vyskytovalo zastoupení 12ti žen s kategorií B a 10 žen v kategorii D. Kritériem pro výběr ZJ skupiny byl dobrý zdravotní stav bez léčby pro akutní či chronické plicní onemocnění. Vylučovacím kritériem u CHOPN pacientek i zdravých žen bylo dekompenzované kardiovaskulární onemocnění, neurologické onemocnění a mimoplicní onemocnění nebo poruchy mobility či rovnováhy, která jsou kontraindikací k provedení zátěžových testů.

Tabulka 13 Zastoupení jednotlivých fenotypů ve skupině CHOPN žen

Fenotyp	Počet žen ve skupině CHOPN
Bronchitický	10
Emfyzematický	20
frekventní exacerbace	7
plicní kachexie	7
překryv CHOPN a bronchiálního astmatu	3
překryv CHOPN a bronchiektázií	7

Tabulka 14 Zastoupení žen dle stádií ve skupině CHOPN

Stádium nemoci	Počet žen ve skupině CHOPN
2. stádium	7
3. stádium	11
4. stádium	4

Testování probíhalo na Katedře fyzioterapie v Olomouci standardizovaným způsobem za standardních podmínek, s vyloučením všech rušivých vlivů, za přítomnosti jedné fyzioterapeutky. Samotnému testování prostřednictvím přenosného Minispir® systému předcházelo seznámení účastnic s průběhem testování a podmínkami výzkumu. Před testováním každá osoba vyplnila s fyzioterapeutkou kartu probanda v systému WinspiroPRO. Zadávaly se zde údaje o pohlaví, výšce a hmotnosti. Součástí byl dotazník na kuřáckou minulost pacienta. Poté zdravé osoby i osoby s CHOPN doplnily potřebné dotazníky.

Druhá část obsahovala otázky směřované k osobní anamnéze žen, cílené na zjištění přítomnosti/nepřítomnosti závažných plicních, kardiovaskulárních obtíží či kloubních onemocnění DKK, vzniklá na základě požadavků pro zařazení pacientek do studie. Vyšetřované osoby byly s postupem jednotlivých vyšetření předem obeznámeny. Byly použity pouze neinvazivní vyšetřovací postupy a měření.

Spirometrické vyšetření

Všechny ženy podstoupily vstupní spirometrické vyšetření pomocí přenosného Minispir® systému, který byl připojen pomocí USB konektoru k počítači a ovládán přiloženým originálním programem Winspiro PRO. Přístroj Minispir® využívá otevřeného systému, tudíž byly parametry zaznamenány do tzv. spirometrické křivky, spiogramu. Tento fyziologický test měří parametry nádechových a výdechových objemů v závislosti na čase. Spirometr hodnotil usilovně vydechnutý objem za 1 sekundu (FEV1) a usilovnou vitální kapacitu (FVC).

Před samotným testováním byla dodržena následující pravidla: nejíst velká jídla 2 hodiny před testováním; hodinu před začátkem testu nekouřit; 4 hodiny před testováním nepít alkohol; mít na sobě oblečení, které neomezuje pohyby hrudníku; necvičit 30 minut před

testem; přijet na test včas, aby se dech mohl zklidnit a pacient si mohl dojít např. na toaletu. Při samotném měření testovaná osoba seděla rovně na pevné židli, na nose měli nosní svorku, nohy byly opřeny o zem, jedna ruka fixovala přístroj a druhá ležela volně na stehnu. Ústa pevně obemknula náustek. Přístroj byl pravidelně kontrolován, aby docházelo k co nejmenším odchýlkám v měření. Po měření jim byla nabídnuta voda, jelikož prohloubení dechu může dráždit ke kašli.

Protože výsledky spirometrie závisely na snaze a úsilí pacienta, probíhala alespoň tři platná měření. Z těchto se vybíraly vždy dvě nejlepší. Dalšími podmínkami platného vyšetření jsou: včasný začátek provádění daného úkonu, v první vteřině úsilí by se neměl objevit kašel, nemělo by dojít k předčasnému přerušení úsilí, neměly by se objevovat známky úniku vzduchu (špatný stisk rty) a v ústech by neměly být žádné překážky.

Výsledky spirometrického měření jsou porovnávány s normou, která je určena věkem, pohlavím, výškou, rasou a hmotností pacienta.

Hodnocení míry dušnosti dle mMRC

Dušnost patří mezi jeden z nejčastějších příznaků, pro který pacienti s CHOPN navštěvují lékaře. Dušnost může být také prvním příznakem tohoto onemocnění, proto bylo především v kontrolní skupině důležité odhalit u probandů případný deficit. Charakter dušnosti záleží na její vyvolávající příčině, závažnosti a akutnosti. Protože je dušnost subjektivní vjem, je velice těžké jej správně posoudit. Využili jsme hodnotící škálu Medical Research Council (mMRC). Tato škála tvoří jednoduchý nástroj k posouzení symptomů. Celosvětově je běžně využívána (Tabulka 15).

Tabulka 15. Škála Medical Research Council-mMRC dyspnea scale:

1. stupeň	Bez dušnosti při běžné fyzické námaze, dušnost se objevuje při velké fyzické námaze.
2. stupeň	Obtíže s dýcháním při rychlé chůzi nebo při chůzi do menšího kopce.
3. stupeň	Kvůli dušnosti je třeba chodit pomaleji, než osoby stejného věku. Je třeba zastavit se při rychlé chůzi a chytit dech.
4. stupeň	Zastavení kvůli dušnosti po 100 m nebo po několika minutách chůze po rovině.
5. stupeň	Dušnost při minimální námaze, při oblékání, opouštění domu nebo v klidu

Kvantifikace dušnosti pomáhá určit míru její závažnosti. Dušnost lze hodnotit pomocí přímých i nepřímých metod. Nepřímé hodnocení spočívá ve zpětném přiřazení intenzity zátěže, spojené s objevem dyspnoe. Pacienti většinou sami udávají informace o vzdálenosti či počtu pater, která jsou bez obtíží schopni ujit. Nejtěžším stupeň představuje klidová dušnost, přítomná již za klidových podmínek.

Šestimínutový chodecký test

Snížená tolerance fyzické zátěže patří mezi jeden z hlavních symptomů u pacientů s CHOPN. Snížená tělesná kondice je zároveň největším limitujícím faktorem, který omezuje provádění běžných denních aktivit a výrazně snižuje kvalitu života. Pro zhodnocení stupně tolerance fyzické zátěže máme k dispozici několik klinických i laboratorních testů.

6MWT patří mezi jeden z nejpoužívanějších testů, využívaných pro hodnocení tolerance tělesné zátěže u pacientů s CHOPN. Výhodou tohoto testu je jeho dobrá dostupnost a korelace s dynamickou plicní hyperinflací, funkcí dýchacích svalů a s kvalitou života.

K provedení 6MWT jsme podle instrukcí využili chodbu na katedře dlouhou minimálně 30 m, stopky a proškolenou fyzioterapeutku. Vyšetřovaný má za úkol během šesti minut ujit pokud možno co nejdelší vzdálenost. Pokud bude v průběhu příliš dušný, nebo pociťovat jiné

nepříjemné pocity, zastaví se a ihned, jak bude moci, pokračuje dále. Hlavními zjišťovanými parametry je ušlá vzdálenost. Za normální výkon je u čtyřicetiletého člověka považována vzdálenost 600 m. Ta se s každou dekádou snižuje přibližně o 50 m. Pro vypočtení náležitých hodnot jsme použili vzorec: $(2,11 \times \text{výška v cm}) - (5,78 \times \text{věk}) - (2,29 \times \text{hmotnost v kg}) + 667$ (Neumannová et al., 2015).

U pacientů s CHOPN bývá časté snížení ušlé vzdálenosti pod 400 m. Za klinicky významné se považuje zlepšení po léčbě minimálně o 30- 55 m. Všichni probandi na závěr dostali zpětnou vazbu, zda jejich pohybová aktivita odpovídá jejich věkové kategorii. Byli posazeni na židle a dostali možnost se znovu napít vody, aby se vyloučil případný pád. Zároveň se u pacientek měřila saturace, TF, horní tlak a sledovala se intenzita vnímaného úsilí dle Borga.

Dotazník CAT

Dotazník CAT (COPD Assessment Test) se pomalu, ale jistě etabloval do postavení široce používaného nástroje, kdy validita jím získaných výsledků bývá opakovaně ověřena v provedených studiích. Tento dotazník je základním nástrojem ke stanovení závažnosti onemocnění CHOPN podle klasifikace dle Globální iniciativy pro chronickou obstrukční plicní nemoc (GOLD). Obsahuje 8 otázek souvisejících s onemocněním CHOPN zaměřených na subjektivních pocitech nemocného. V této studii byla použita jeho česká standardizovaná verze (Příloha 3).

Monitoring úrovně pohybových aktivit

K zaznamenání pohybové aktivity byly použity krokoměry SW 700 (Yamax, Japonsko). Celkový měsíční objem kroků byl monitorován a analyzován krokoměry, pacienti vždy ráno krokoměr vyresetovali a na závěr dne zapsali počet kroků. Pokud prováděli jinou aktivitu než je chůze, tuto činnost zapsali do formulářů. Sledování probíhalo v průběhu jednoho měsíce, ze kterého se pak počítal průměr denního počtu kroků.

Krokoměry SW 700 se velmi snadno obsluhují a zároveň umožňují získání velkého množství potřebných dat k analýze, což je velkou výhodou. Princip krokoměru je založen na zapínání a vypínání elektrického obvodu pomocí odpruženého ramene kyvadélka, které se vertikálně pohybuje vlivem oscilací vznikajících při chůzi. Každá vertikální oscilace silnější než práh citlivosti přístroje je započítána jako krok. Pomocí krokoměru jsme sledovali pouze údaj o celkovém počtu ušlých kroků. S ohledem na přesnost měření fyzioterapeut nastavil na zapůjčeném krokoměru podle manuálu dvě základní hodnoty: první hodnota byla tělesná hmotnost v kilogramech uživatele a druhá délka kroku, která byla odvozena od chůze osob.

Každá z osob ušla 10 kroků, jejichž celková vzdálenost byla změřena a z té se určila vždy konkrétní délka kroku. Krokoměry jsou nošeny na pravém boku, kde jsou přístroje upevněny pomocí klipsy doplněné o bezpečnostní pásek. Digitální displej včetně tlačítek je chráněn plastovým krytem zabraňujícím nechtěnému smazání naměřených dat. Důležité bylo vyvarovat se situacím, kde by se mohly přístroje dostat do kontaktu s vodou

Statistické zpracování výsledků bylo provedeno v programu Statistica 12 (StatSoft, Tulsa, OK, USA). Pro porovnání dvou nezávislých vzorků byl využit nepárový t-test. Hladina statistické významnosti byla stanovena na úrovni $*p \leq 0,05$, $**p \leq 0,01$, $***p \leq 0,001$.

6 VÝSLEDKY

V této kapitole jsou prezentovány výsledky výzkumu zaměřeného na zhodnocení tolerance fyzické zátěže a úrovně PA u nemocných žen s CHOPN a souboru žen stejné věkové kategorie. Data získaná vyšetřením a testováním těchto dvou skupin byla navzájem porovnána a vyhodnocena. V diplomové práci byly stanoveny 4 obecné výzkumné otázky. Každá z nich byla rozdělena na specifické podotázky.

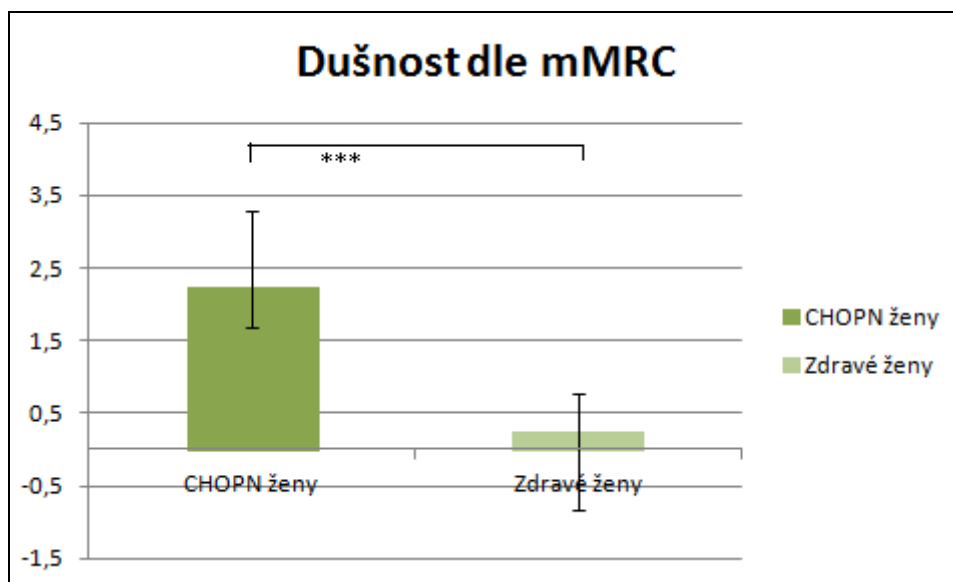
6.1 Výsledky k výzkumné otázce č. 1

V1: Jak se projevují celkové symptomy a dušnost u žen s CHOPN?

V1a): Jak velká byla míra dušnosti u pacientek s CHOPN oproti zdravým ženám?

V kontrolním souboru zdravých žen ($n_{Z1}=21$) byly pouze čtyři ženy, které si stěžovaly na dušnost ($n_{mMRC1-2}=4$). Dvě z těchto žen byly nekuřačky a dvě exkuřačky. Ve skupině CHOPN žen byla zjištěna signifikantně vyšší tíže dušnosti v porovnání se zdravými ženami ($p < 0,001$) (Obrázek 3).

Obrázek 3: Grafické znázornění dušnosti dle mMRC u CHOPN žen a zdravých žen

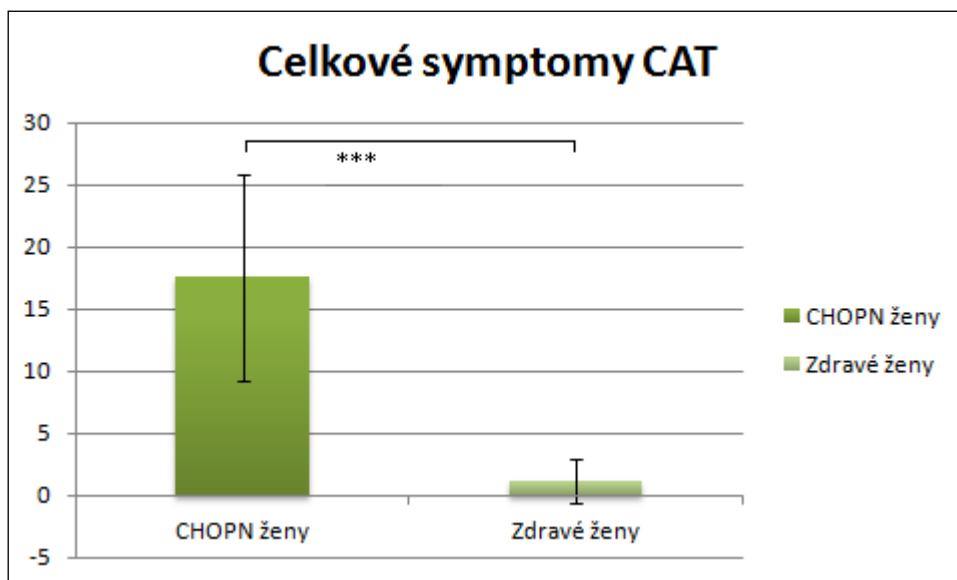


Vysvětlivky: *** $p < 0,001$

V1b): Jak velká byla míra hodnocení celkových symptomů CAT u pacientek s CHOPN oproti zdravým ženám?

U pacientek s CHOPN ($n_{\text{CHOPN}}=22$) jsme zaznamenali signifikantní nárůst celkových symptomů CAT ($p < 0,001$) a to v průměrném skóre $17,591 \pm 8,313$. bylo porovnání skupin dle dotazníku CAT ($n_{\text{CHOPN}}=22$; $n_{\text{CAT2-5}}=7$). V kontrolním zdravém souboru se u sedmi žen (v počtu čtyř nekuřaček a tří exkuřaček) vyskytly také více bodově hodnocené odpovědi, které znamenaly výskyt daného symptomu (Obrázek 4). Tyto body však pocházely především z dotazů ohledně kvality spánku a vykonávání denních činností s omezením, nikoliv z otázek na kašel, dušnost či zahlenění.

Obrázek 4: Grafické znázornění celkových symptomů CAT u CHOPN žen a zdravých žen



Vysvětlivky: *** $p < 0,001$

6.2 Výsledky k výzkumné otázce č. 2

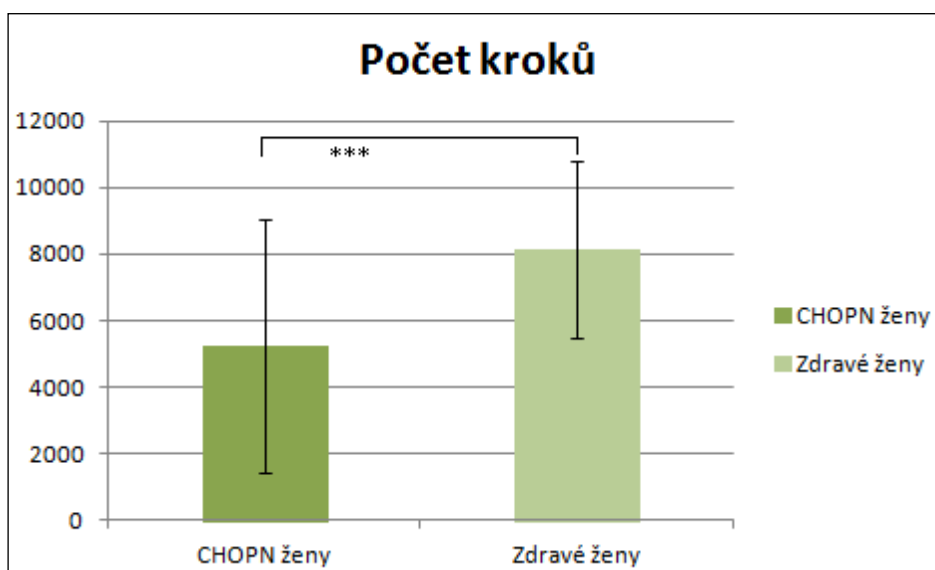
V2: Jaká je denní úroveň PA u pacientek s CHOPN?

Za účelem zjištění úrovně denní PA byly ženám rozdány krokoměry, pomocí kterých jsme sledovali měsíční PA (celkový počet kroků/den), která se stala hodnocenou proměnnou.

V2a): Jaký je rozdíl v úrovni pohybových aktivit u pacientek s CHOPN oproti zdravému kontrolnímu souboru?

Skupina CHOPN pacientek vykazovala statisticky významně nižší úroveň PA ve srovnání se zdravými ženami ($p < 0,001$). U pacientek s CHOPN klesla úroveň PA oproti zdravým ženám o 36% (Obrázek 5)

Obr.ázek 5: Grafické znázornění průměrné denní PA v krocích u CHOPN žen a zdravých žen



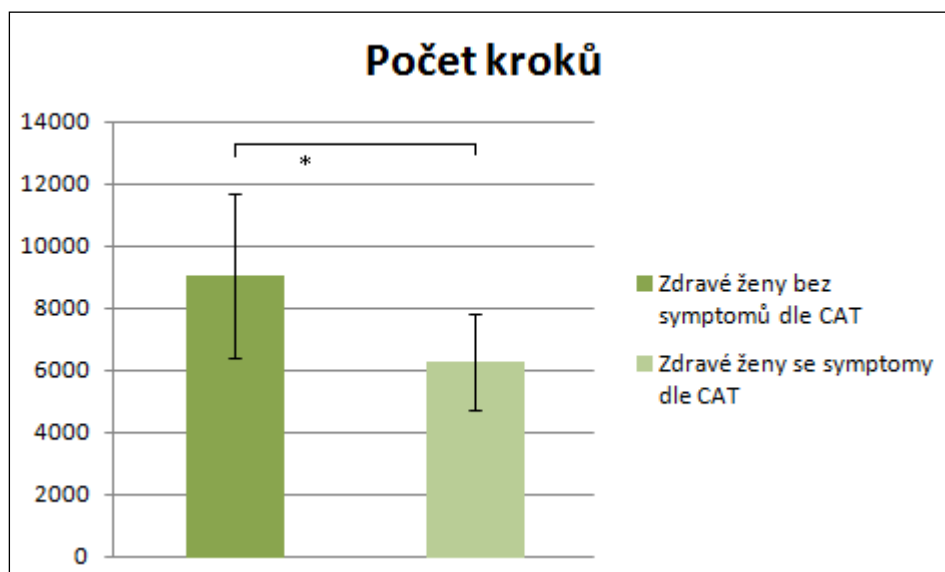
Vysvětlivky: *** $p < 0,001$

V2b) Jaký byl rozdíl v úrovni pohybových aktivit u těch žen z kontrolního souboru, které vykazovaly známky dušnosti dle mMRC a měly v dotaznících určité skóre CAT a ostatními zdravými ženami?

V kontrolním souboru zdravých žen ($n_{ZJ}=21$) byly čtyři ženy, které si stěžovaly na dušnost ($n_{mMRC0}=18$; $n_{mMRC1-2}=4$). Dvě z těchto žen byly nekuřačky a dvě exkuřačky. Ženy, které udávaly dušnost mMRC, měly zároveň i tendenci mít vyšší skóre CAT.

Statisticky významné ($p < 0,05$) bylo porovnání skupiny dle dotazníku CAT ($n_{CAT0}=11$; $n_{CAT2-5}=7$). Méně odchodily oproti ženám bez dušnosti ty ženy, které měly vyšší skóre CAT (v počtu čtyři exkuřačky a tři nekuřačky). Skupina se skórem CAT 2-5 byla nepatrně věkově starší ($\bar{O}_{CAT0}=64,786$; $\bar{O}_{CAT2-5}=66,49$). U žen, které udaly určité symptomy CAT došlo ke snížení PA o necelých 31 % oproti ženám (Obrázek 6).

Obrázek 6: Grafické znázornění počtu kroků u zdravých žen bez symptomů/se symptomy dle dotazníku CAT.



Vysvětlivky: $p < 0,05$

6.3 Výsledky k výzkumné otázce č. 3

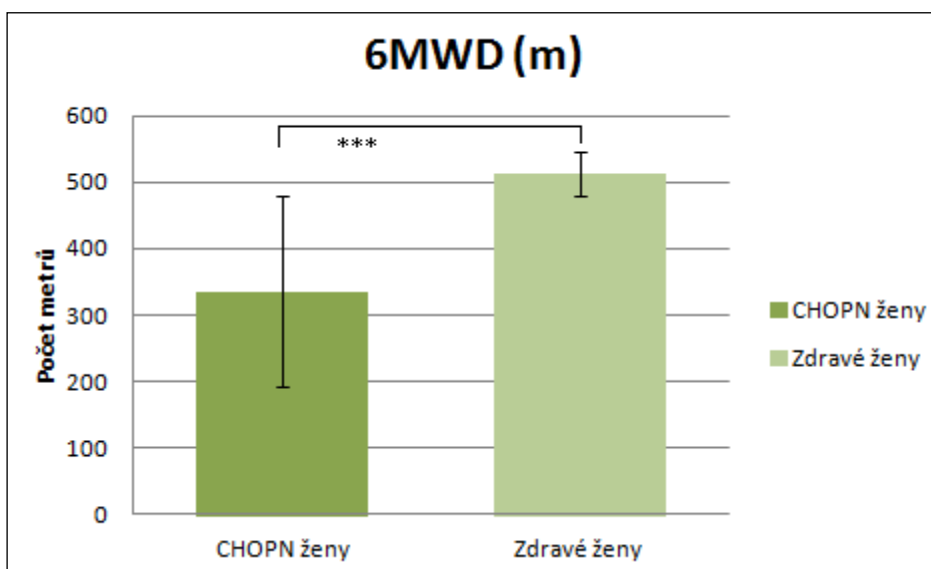
V3: Jaká je tolerance zátěže u patientek s CHOPN?

Za účelem zjištění tolerance zátěže byl u obou testovaných skupin proveden šestimínutový test chůze (6MWT). Výsledkem testu je dosažená vzdálenost měřená v metrech. Vzhledem k tomu, že v našem souboru byly pouze ženy, pro vypočtení náležitých hodnot jsme použili vzorec: $(2,11 \times \text{výška v cm}) - (5,78 \times \text{věk}) - (2,29 \times \text{hmotnost v kg}) + 667$.

V3a): Jak se liší tolerance zátěže u CHOPN patientek oproti zdravému kontrolnímu souboru žen?

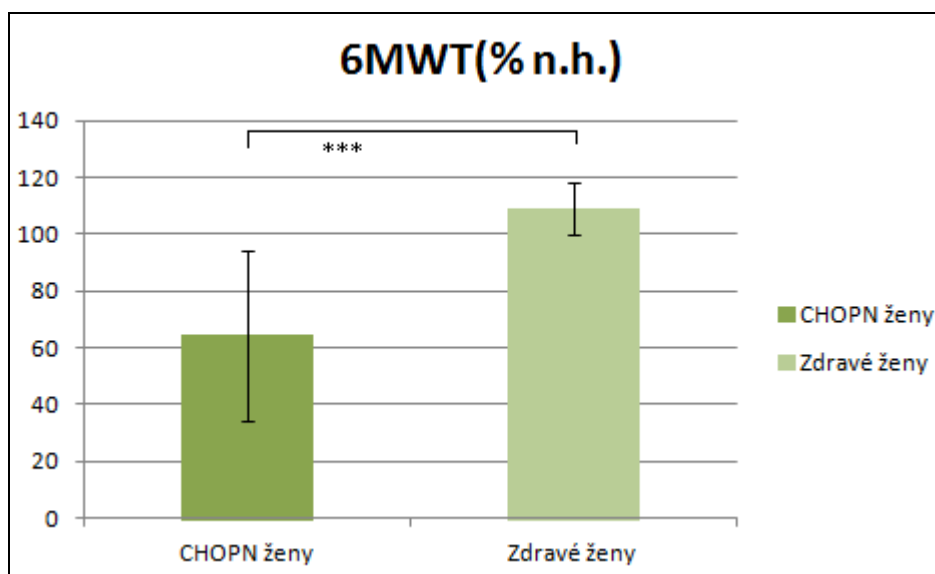
Byla vypočtena celková vzdálenost, kterou probandi v testu urazili (Obr. 7). Skupina žen s CHOPN urazila kratší vzdálenost v metrech ve srovnání se ZJ skupinou. Hladina statistické významnosti pro toto srovnání byla $p < 0.001$. Stejně tak výpočet % n. h. byl v hladině statistické významnosti $p < 0.001$ (Obrázek 8). Potvrdilo se, že skupina žen s CHOPN méně tolerovala zátěž než soubor ZJ.

Obrázek 7: Grafické znázornění průměrného počtu metrů dosažených v 6MWT pro skupinu CHOPN a soubor ZJ



Vysvětlivky: *** $p < 0,001$

Obrázek 8: Grafické znázornění tolerance zátěže v % n. h. dosažené v testu 6MWT pro skupinu CHOPN a soubor ZJ



Vysvětlivky: *** $p < 0,001$

V3b): Jak se lišila tolerance zátěže u CHOPN pacientek v kategorii B a D?

V porovnání skupiny CHOPN žen dle kategorií B a D ($n_B=12$; $n_D=10$) dosáhla hladiny statistické významnosti ($p < 0,01$) hodnota FEV₁ (% n.h.), která představuje usilovně vydechnutý objem za 1 sekundu. Potvrdilo se tedy, že tíže obstrukce byla horší u kategorie D.

Ženy z kategorie B výrazně lépe tolerovaly zátěž než ženy, které byly zařazené do kategorie D ($p < 0,01$). (Tabulka 16).

Tabulka 16: Tolerance zátěže u CHOPN žen dle kategorií B a D

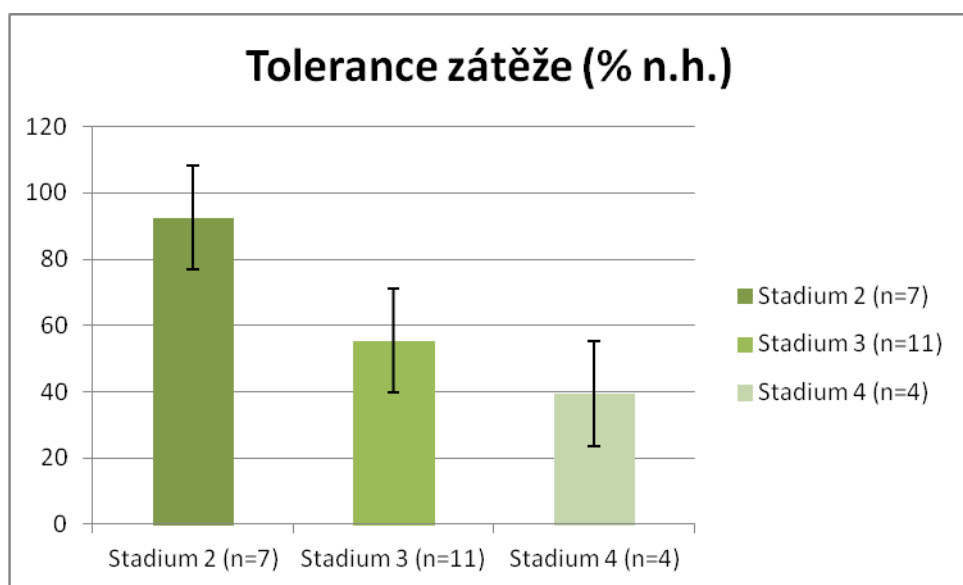
	Kategorie B (n = 12)	Kategorie D (n = 10)
FEV ₁ (% n.h.)	47,338 ± 9,738**	37,979 ± 9,372**
FVC (% n.h.)	81,593 ± 11,501	75,160 ± 14,578
6MWD (m)	390 ± 104,707	270,7 ± 162,263
6MWT (% n. h.)	79,733 ± 23,748**	45,688 ± 27,034**

Vysvětlivky: ** $p < 0,01$

V3c): *Jak se lišila tolerance zátěže u CHOPN v jednotlivých stádiích?*

Ve skupině CHOPN žen se vyskytovaly tři stupně stádií ($n_2=7$; $n_3=11$; $n_4=4$). Vzhledem k tomu, že ve stádiu 4 byly pouze čtyři ženy, přistoupili jsme k porovnání skupiny CHOPN žen dle stádií 2 a 3 (Obrázek 9). Obě stádia vykazovaly dle spirometrie známky obstrukčního plicního onemocnění a zároveň špatně tolerovala zátěž, avšak u žen ve třetím stádiu tolerance k zátěži oproti druhému stádiu rapidně klesala (Tab.2).

Obrázek 9: Grafické znázornění tolerance zátěže u CHOPN v jednotlivých stádiích.



Tabulka 17: Tolerance zátěže a výsledky 6MWD u stadia 2 a 3.

	Stadium 2 (n = 7)	Stadium 3 (n = 11)
FEV ₁ (% n.h.)	55,213 ± 2,941***	40,435 ± 5,348***
FVC (% n.h.)	87,090 ± 10,494	80,223 ± 9,640
6MWT (m)	442,857 ± 59,642	323,364 ± 147,053
6MWT (% n. h.)	92,457 ± 12,947**	55,348 ± 28,331**

Vysvětlivky: ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

7 DISKUZE

Pro téma této diplomové práce bylo vybráno onemocnění, které ve světě i v České republice dlouhodobě nacházíme na předních místech žebříčků úmrtnosti. Jeho vyšší četnost byla prokázána především u mužů. Vzhledem k tomu, že počty žen s CHOPN dlouhodobě rostou a je známo, že ženy hůře snášejí celkové příznaky onemocnění, je tento výzkum zaměřený na zjištění tolerance zátěže a pohybové aktivity právě u těchto žen. Dále bylo zjišťováno, jak celkové symptomy a dušnost ovlivňují denní úroveň PA a toleranci zátěže. Výsledky byly porovnávány nejen k náležitým hodnotám normy, ale i se souborem zdravých stejně starých žen. CHOPN se projevuje především ve vyšším věku života, proto jsme vzhledem k zátěžovému testování zvolili soubor žen v období raného stáří.

Ačkoliv se ví, že CHOPN je důsledkem interakce mezi genetickou predispozicí a vystavením negativnímu životnímu prostředí, vlivu pohlaví na klinické projevy onemocnění byla věnována jen velmi malá pozornost. V literatuře je k dispozici jen překvapivě málo informací o vyjádření k CHOPN žen, protože většina dostupných údajů byla dosud získána z populací mužů s onemocněním. V minulosti se CHOPN pojila především se staršími muži kuřáky. Do roku 2020 by se měla stát třetí příčinou úmrtnosti a podle nedávného sledování této nemoci CHOPN v USA, absolutní číslo případů hospitalizací a úmrtí u žen již dokonce překročilo hodnoty mezi muži. V západním světě je převážná část nárůstu morbidit a úmrtnosti související s CHOPN přičítána narůstajícímu zatížení u žen (Watsona et al., 2004; Raheison et al., 2014;).

Autoři (Neumannová et al., 2015; Waschki, et al., 2011; Alahmari et al., 2014) se shodují, že poruchy chůze nalézáme nejčastěji u onemocnění muskuloskeletálního a nervového systému, ale existují i další onemocnění, u kterých se vyskytují problémy při PA. Sem patří i CHOPN, u které se obtíže během pohybové aktivity pojí s respirační limitací. Kromě respirační limitace se na obtížích podílí i vyšší věk, celková dekonidice, poruchy rovnováhy, poruchy výživy jako malnutricie, svalová hypertrofie a interní komorbidity (např. kardiovaskulární onemocnění), které se s tímto onemocněním často vyskytují.

Podle Raheisona et al. (2014) bývá CHOPN ve všeobecné praxi často u žen špatně diagnostikována. Podle předešlých studií se prevalence CHOPN u žen zvyšuje rychleji než u mužů s odlišnou geografickou distribucí. V průmyslových zemích se CHOPN spojuje s vysokým počtem aktivně kouřících žen, což souvisí pravděpodobně s podceněním negativního dopadu vystavení organismu škodlivinám při pracovní činnosti.

Příznaky se u obou pohlaví odlišují. Ženy udávají závažnější symptomy jako dušnost a hlásí nižší kvalitu života u shodné nebo dokonce vyšší úrovně plicních funkcí. Přestože hodnoty FEV₁ dosahovaly u žen v předchozích studiích vyšší hodnoty než u mužů, CHOPN na jejich kvalitu života měla větší dopad. Odborníci zatím přesně netuší, zda je to kvůli suboptimálnímu řízení nebo rozdílům v subjektivním vnímání potíží. (Watsona et al., 2004; De Torres et al., 2011).

V období menopauzy dochází dle Kokturka et al. (2016) ke snížení estrogenu a progesteronu, což je důležitou příčinou zrychlené alveolární ztráty. Dostupné studie potvrzují, že estrogen může zpomalovat ztrátu funkce plic a udržení alveolární struktury. V rámci testování by se tedy nemělo spoléhat pouze na testování nemoci dle plicních funkcí, ale posuzovat závažnost onemocnění také zohledněním pohlaví, komorbidit a kvality života, aby se dosáhlo souhrnné závažnosti skóre

7.1 Diskuze k výzkumné otázce č. 1

Dotazník CAT je specifickým běžně používaným dotazníkem pro CHOPN, který hodnotí kvalitu života v souvislosti se zdravotním stavem. Bylo prokázáno, že je spolehlivý a platný, avšak existují jen omezené údaje o tom, jak se dotazník CAT liší u obou pohlaví. Dle nedávných studií bylo prokázáno, že ženy s CHOPN uvádí nižší kvalitu života než muži a naopak čelí více depresím a úzkosti. Ve studii Varoly et al. (2017) používali oba dotazníky CAT i mMRC k porovnání využitelnosti těchto dvou testů u ženského pohlaví. Nebyly zjištěny žádné signifikantní rozdíly mezi pohlavím v hodnotách CAT a mMRC skóre. Autoři naznačují, že ženy s CHOPN stejné závažnosti jako muži jsou sice dle jejich výsledků více úzkostné a depresivní, ale tyto výsledky neměly vliv na samotné skóre CAT. Bylo zjištěno, že skóre úzkosti a deprese bylo nižší u pacientů s hodnotami CAT <10. Navíc počet exacerbací a závažnost CHOPN byly výrazně vyšší ve skupině s vysokým skóre CAT, avšak tento významný rozdíl nebyl pozorován z hlediska mMRC skóre. Věkový průměr žen v této studii byl $\bar{X}=56.3 \pm 9.3$, tudíž byly o něco mladší než ženy v naší studii ($\bar{X}=65,636 \pm 5,765$), BMI těchto žen bylo naopak vyšší ($\bar{X}=26.6 \pm 4.5$). Výsledky této studie se shodují s výsledky naší studie. Čím vyšší bylo skóre CAT, tím vyšší bylo také skóre dušnosti v mMRC, naopak vzdálenost v testu 6MWT klesala.

Zajímavostí bylo, že se v kontrolním souboru naší studie objevilo několik žen, které vykazovaly známky dušnosti a v dotaznících CAT dosáhly malého bodového ohodnocení. Toto skóre však vznikalo na základě otázek, které se netýkaly dušnosti, kašle či zahlenění, ale kvality spánku a omezení denních činností, které mohly být způsobeny jinými než

respiračními vlivy. U CHOPN pacientek se potvrdilo, že s rostoucím skóre CAT roste tíže onemocnění (hodnoty FEV1 klesají).

Ve studii Varoly et al. (2017) byly narozdíl od naší studie použity škály BAI (Beck Anxiety Inventory) a BDI (Beck Depression Inventory) k hodnocení úzkosti a deprese u pacientů. Pacienti se skóre CAT > 10 vykazovali jasné známky úzkosti a deprese, klesalo u nich skóre mMRC a vzdálenost v metrech v testu 6MWT. Pacienti v kategoriích B a D vykazovali vyšší míru úzkosti a deprese ve srovnání s kategoriemi GOLD A a C. Autoři si myslí, že s novou klasifikací GOLD bude možné lépe předvídat psychiatrické komorbidity podle skupin založených právě na symptomech nemoci. Naše studie nebyla na toto téma přímo zaměřena, avšak nutno dodat, že naše skupina pacientek v dotazníku CAT dosahovala průměrného skóre $17,591 \pm 8,313$, proto by bylo v budoucnu žádoucí, aby se ke studiím připojil vždy zvlášť dotazník na úzkost a depresi.

7.2 Diskuze k výzkumným otázkám č. 2 a3

Z výsledků našeho výzkumu vyplývá předpokládaná snížená tolerance zátěže u skupiny CHOPN žen ve srovnání s kontrolní skupinou zdravých seniorek. Tolerance zátěže klesala s vyšším stupněm stadia onemocnění.

Pokles tolerance na zátěž bývá ve studiích přisuzován dysfunkci v proudění vzduchu dechovými cestami. Kromě toho zde také velkou roli hraje muskuloskeletální dysfunkce, která stejnou měrou limituje schopnost tolerance zátěže a kvalitu života. Charakterizuje se ztrátou části svalové hmoty a porušením funkce zbývající svalové hmoty (Hodgkin, Celli, Cennors, 2009).

Podle několika autorů (Waschki et al., 2011; Kolek & Kašák, 2010; Neumannová, Janura, Kováčiková, Svoboda & Jakubec, 2015; Bertici, Fira-Mladinescu, Oancea & Tudorache, 2013; Troosters et al., 2010; Watz, Waschki, Meyer & Magnuen, 2009) následující symptomy výrazně ovlivňují úroveň denních PA, která u pacientů s CHOPN v porovnání se zdravými vrstevníky s rostoucí tíží onemocnění klesá. To se potvrdilo i v naší studii. Jak je známo, mezi hlavní klinické příznaky CHOPN patří kašel, expektorace hlenu, pískoty a vrzoty, pocit tíhy na hrudníku, únava a progredující dušnost, s nimiž současně dochází právě k snížení tolerance zátěže.

Dle naší studie ve skupině zdravých žen ušly denně méně ty ženy, které si ve škále mMRC stěžovaly na mírnou dušnost. Zároveň měly tendenci mít vyšší skóre i v dotazníku CAT. Skupina žen, pocházející ze zdravého kontrolního souboru, která měla v dotaznících vyšší skóre CAT, nachodila v průběhu dne méně kroků (zároveň více než polovina z nich udávala

kuřáckou minulost). Se stoupajícím počtem ušlých denních kroků se potvrdila u CHOPN žen nižší míra obstrukce (hodnota FEV1 rostla) a vyšší tolerance na zátěž. (velká vzdálenost v m i vyšší % n.h. v testu 6MWD). S rostoucím skóre v 6MWT se zároveň u pacientek objevovala nižší dušnost, nižší skóre CAT v dotaznících a nižší tíže obstrukce. Naopak tolerance zátěže a denní počet kroků byly na vzestupu.

Při porovnání souboru CHOPN dle kategorií se potvrdilo, že tíže obstrukce byla větší u kategorie D. Stadia onemocnění 2 a 3 vykazovaly dle spirometrie známky obstrukčního plicního onemocnění (pokles FEV1) a zároveň u třetího stádia rapidně klesala tolerance na zátěž oproti druhému.

U lehkých forem CHOPN sice nedochází k výrazně snížené kvalitě života, avšak v raných fázích onemocnění mnohdy nebývá chronický kašel spojován právě s CHOPN. Dušnost bývá přičítána snížené fyzické kondici. Pokud se k dušnosti přidá i intolerance fyzické námahy, a to až při poklesu hodnot FEV1 pod 50 % náležité hodnoty, dojde k významnému zhoršení kvality života pacientů s CHOPN (Kašák & Koblížek, 2014). Fyzioterapeut by měl být u svých pacientů na pozoru a vždy se ptát na dušnost nebo další symptomy plicního onemocnění, jelikož může jako první u pacienta zaznamenat příznaky CHOPN. Oproti lékaři má na svého pacienta ve své ambulanci více času a vidí jej více terapeutických jednotek po sobě, kdy kondice pacienta může kolísat v závislosti na počasí, předchozí sportovní aktivitě či pracovní zátěži

Lze říct, že CHOPN není jako nemoc ve svých symptomech konzistentní a u každého pacienta vyvolává odlišné příznaky v závislosti na tíži obstrukce, životním stylu či typu farmaceutické léčby. Vnímání obtíží je vždy velmi subjektivní. Kromě spirometrie by proto mělo být součástí standardního hodnocení CHOPN pacientů i zátěžové testování, monitoring PA a tolerance zátěže. U nás se monitorováním pacientů zabývá Česká multicentrická výzkumná databáze CHOPN (registr České pneumologické a fizeologické společnosti). V tomto ohledu má významný přínos PR, a to jak díky zařazení respiračního a pohybového tréninku, preferenčně intervalového, tak také díky pozitivnímu vlivu cvičení na psychický stav, kvalitu života, společenskou participaci a udržení tělesné kondice.

Úroveň pohybových aktivit se spolu s nedostatečným průměrným denním počtem kroků řadí mezi nejvýznamnější prediktory mortality a morbidit nemocných s CHOPN (Waschki et al., 2011). Pokles pohybové aktivity je spojen s častými exacerbacemi. Exacerbace mají výrazný negativní efekt na ekonomiku, jelikož na jejich léčbu jde 50-75 % ročních přímých nákladů. Celkové přímé i nepřímé náklady na léčbu exacerbací rostou s tíží CHOPN. Exacerbace akcelerují celkový průběh nemoci tvorbou nově vzniklých negativních dopadů na

celkový zdravotní stav nemocného, na prognózu nemoci a kvalitu jeho života. Vhodnou léčbou, která zabrání jejich vzniku, podpoří snížení jejich četnosti a tíže, zpomalení progresu CHOPN, dojde k redukci finančních nákladů na léčbu (Neumannová et al., 2015; Kašák, 2007).

Dle autorů Kučery a Dylevského (1999) mají ženy méně krve, tudíž i nižší hodnoty transportní kapacity. Aby svaly, které pracují, mohly být dostatečně zásobeny, musí se při stejné spotřebě kyslíku zvýšit minutový srdeční objem, nebo extrahovat více kyslíku z dodané krve. Měli bychom vždy přihlížet k tomu, že srdce ženy musí při stejné zátěži podávat o něco vyšší výkon než srdce mužské.

Podle Laviolette et al. (2009) při stejné intenzitě relativního cvičení dosahují ženy s CHOPN nižších časů vytrvalosti než muži. Ve srovnání s muži byly ženy s COPD znevýhodněny při cvičení, jakmile dosáhly kritického inspiračního rezervního objemu, došlo k prudkému nárůstu dušnosti a ukončení cvičení. Tohoto objemu dosáhly mnohem dříve.

Až u 30-40 % pacientů s CHOPN se nachází určitý stupeň svalové atrofie. Ve všech stádiích onemocnění nacházíme u pacientů s CHOPN atrofii svalových vláken typu I a IIa (Mathur, Brooks & Carvalho, 2014). Dochází ke změnám typu těchto svalových vláken na vlákna typu IIb (Laghi & Tobin, 2003; Mc Connell, 2013). Podle Gosker, Zeegers, Wouters a Schols (2007) souvisí u nemocných s CHOPN tíže onemocnění se sníženým množstvím svalových vláken typu I především ve svalech dolních končetin. Čím vyšší stupeň závažnosti, tím větší je dle autorů úbytek svalových vláken typu I. Zároveň vzniká u CHOPN závislost mezi snížením svalové kapilarity, tíží onemocnění a sníženou tolerancí fyzické zátěže. Klesá počet mitochondrií, dochází k poruše jejich funkce a redukci kapacity oxidativních enzymů (Eliason, Abdel-Halim, Piehl-Aulin & Kadi, 2010; Mathur et al., 2014; Maltais et al., 2014).

Veškeré tyto změny mají velký klinický dopad. Pacienti jsou oslabení, mají sníženou vytrvalost a svalovou únavu. Nepříznivé změny postihují nejenom končetinové, ale i trupové svaly včetně svalů dýchacích, což dále snižuje toleranci zátěže. Mezi symptomy, které bychom tedy měli sledovat vždy jako první, patří dušnost a únava, jelikož nejvíce limitují vykonávání PA (Maltais et al, 2014; Waschki et al., 2012). Garcia et al. (2006) dále dodávají, že snížená tolerance zátěže může způsobit nejenom nárůst dechových obtíží, ale také může mít vliv na snížení tolerované intenzity a délku PA, což by mělo za následek další hypotrofii až atrofii svalů.

Z dlouhodobého hlediska způsobuje těmto nemocným pokles úrovně PA zdravotní komplikace a zároveň má negativní dopad na psychiku a participaci ve společenském životě (Jones et al., 2011). Dle Watze et al., (2014) mnozí pacienti s CHOPN udávají problémy

ve vykonávání některých ADL z důvodu dechových obtíží, kvůli kterým se nemohou věnovat svým oblíbeným aktivitám. Tíže CHOPN u žen, které kouřily po značnou část svého života, je horší než u stejné skupiny mužů. Dle Varely et al. (2010) se u žen s CHOPN vyskytuje více dušnosti než u mužů. De Torres a kol. (2009) zjistili, že u žen s CHOPN je kvalita života nižší ve vztahu ke zdraví než u mužů. Uvádí také, že u mužů je celková vyšší mortalita z důvodu CHOPN než u žen, ale dle BODE indexu lze predikovat riziko úmrtí u obou pohlaví.

Při hodnocení úrovně PA a při sestavování rehabilitačního plánu bychom měli sledovat rozdíly, které mezi pohlavími vznikají. Podle Pastuchy (2011) vykazují ženy nižší výkonnost než muži, jejich hodnota je asi o 15-30% nižší než u mužů. Tento rozdíl lze vysvětlit odlišnou stavbou těla, rozdílem v systolickém objemu, respirační kapacitě a obsahu hemoglobinu. U žen tvoří svalstvo jen zhruba 40% hmotnosti těla. Ženy mají oproti mužům o 45% slabší horní polovinu těla, o 35% slabší trup a o 30% slabší dolní končetiny (Grasgruber & Cacek, 2008). Také dosahují oproti mužům pouze 60-70% z jejich síly. U žen dochází k snižování svalové hmotnosti, ženské klouby mají větší tendenci ke kloubní laxitě, způsobované menší svalovou silou, slabšími vazy, menšími kloubními hlavicemi a mělčími kloubními jamkami (Tlapák, 2004).

Shodujeme se s názorem Jenkinse et al. (2017), který tvrdí, že by měl multidisciplinární plicní rehabilitační program tvořit důležitou součást terapie CHOPN pro všechny pacienty a měl by zahrnovat cvičení, výživu, poradenství a vzdělávání pacientů. Avšak data týkající se vlivu pohlaví na účinky plic rehabilitace jsou vzácné. Některé studie naznačují, že ženy a muži se mohou lišit ve své odpovědi na plicní rehabilitaci, ale toto zjištění není univerzální a je zapotřebí dalšího výzkumu.

7.3 Diskuze k limitům studie

Velikost výzkumného souboru s počtem 44 probandů v celkovém součtu patří pouze k orientačnímu sledování této problematiky. Tato studie si nedává za cíl srovnávat rozdíly v úrovni PA a toleranci zátěže mezi muži a ženami. Pro možnost bližšího prozkoumání vlivu CHOPN na ženské pohlaví by do budoucna bylo zapotřebí vytvořit větší výzkumný soubor.

Největším úskalím bylo sestavit kontrolní soubor zdravých žen seniorského věku bez omezení v pohybovém či kardiovaskulárním systému, jelikož většina seniorů v tomto věkovém období již má určité potíže. Ženy z našeho kontrolního souboru měly vyšší hodnoty BMI než udává norma. V předchozích studiích bylo popsáno, že ve stáří BMI index není optimálním prediktorem tělesného tuku, jelikož tělesná výška se snižuje a tukuprostá hmota klesá s věkem (Visscher et al., 2001). Navíc u žen v období klimakteria dochází k výkyvům

váhy (Leeners, Geary, Tobler & Asarian, 2017). Naopak mírně vyšší BMI index u starších osob se považuje za prospěšný, jelikož má veskrze ochranný efekt na tkáň (Barrera et al., 2004).

Dalším faktorem, který studii ovlivňuje, je použití krokoměrů. Krokoměry jsou sice dobrým nástrojem k sledování denní PA, avšak pro pacienty mohou být tak velkým motivačním prvkem, že úroveň PA v rámci měřicího období převyšuje běžný denní krokový průměr pacientů bez krokoměrů. Kontrolní soubor pacientek byl sestaven ze studentek U3V Univerzity Palackého, které se navzájem znaly a některé z nich PA vykonávaly společně. V průběhu testování udávaly, že některé krokoměry měřily mírně odlišně. Vzhledem k tomu, že krokoměr je připojen na kalhotách klípsem, záleží na více faktorech, zda krok bude připočten (umístění, razance kroku či délka). Bylo zapotřebí, aby krokoměry, které jsme použili, byly jednoduše ovladatelné a zároveň při jejich pořizování vzhledem k velkému počtu sehrála také cena. Nutno dodat, že krokoměry sice sledují denní krokovou PA, avšak nesledují jiné PA, které během dne pacienti vykonávali (jízda na kole, cvičení, plavání, atd.).

I přes všechny zmíněné limity může tato pilotní studie dopomoci k pochopení působení vlivu CHOPN na úroveň PA a toleranci zátěže u žen a upozornit na problematiku rostoucího počtu žen s tímto onemocněním.

Jelikož jsem dle dostupné literatury nenašla podobnou studii, které by se zabývala srovnáním PA a tolerance zátěže, tento výzkum by měl být jedním z prvních podkladů pro další zkoumání problematiky.

8 ZÁVĚR

Po vyhodnocení výsledků našeho výzkumu byly vyvozeny tyto následující závěry.

Ženy s CHOPN mají prokazatelně sníženou toleranci zátěže, kterou jsme sledovali v testu 6MWT, hodnotách spirometrie i na subjektivně vnímané míře zátěže a dušnosti dle mMRC.

Skupina vykazovala známky dušnosti a celkových symptomů, odpovídající jejich zařazení do kategorií i stadia. Při vzájemném porovnání těchto dvou skupin v rámci měsíčního sledování denní aktivity se prokázala snížená PA u CHOPN pacientek ve srovnání se zdravými ženami.

Tato práce si kladla za cíl monitorovat PA a toleranci zátěže u žen s CHOPN, protože nebyla dle dostupných zdrojů taková studie ještě sepsána. Na podkladě zjištěného snížení tolerance zátěže a úrovně PA u žen by se mělo nadále prozkoumávat, jaký další dopad má CHOPN na PA a toleranci zátěže u žen.

V klinické praxi lze poznatky využít k individuálnímu přístupu při vytváření rehabilitačního plánu pro ženy, jelikož jejich genetické predispozice je předurčují k většímu zasažení plic při dlouhodobém vystavení škodlivým plynům či cigaretovému kouři. Zároveň mohou být oproti mužům více úzkostné a projevovat příznaky deprese. Jak se již dříve potvrdilo, klíčem k úspěšné prevenci a léčbě je zařazení respiračního a pohybového tréninku, preferenčně intervalového, obzvláště díky jeho pozitivnímu vlivu cvičení na psychický stav, kvalitu života a udržení funkční zdatnosti.

9 SOUHRN

Diplomová práce zjišťovala úroveň PA u pacientek s CHOPN a posuzovala jejich toleranci zátěže. Sledovala také rozdíl v úrovni PA a tolerance zátěže u žen, které se pro CHOPN léčí a žen, které se pro tuto nemoc neléčí a ani se neléčí pro žádné jiné akutní či chronické onemocnění.

CHOPN dle dosavadních poznatků prokazatelně snižuje výkonnost a toleranci pacientů na zátěž a je významným prediktorem mortality. Nízká úroveň PA má vliv na celkový funkční stav pacientů s CHOPN a prognózu jejich onemocnění. Z dlouhodobého hlediska dochází k dalším zdravotním komplikacím, objevují se problémy s participací ve společenském životě a má negativní dopad rovněž na psychiku nemocných. Mezi symptomy, které nejvíce limitují pacienty, patří dušnost a únava.

CHOPN byla dříve považována za onemocnění, které postihuje větší procento starších mužů a u žen se považovala spíše za výjimečnou. Z tohoto důvodu byly v minulých letech studie zaměřeny především na mužskou populaci. V současné době procento žen výrazně vzrostlo a v některých státech dokonce absolutní počty úmrtí žen překonaly počty mužů. Podle dřívějších studií se přitom ženy s tímto onemocněním mnohem hůře vyrovnávají než muži, protože často hlásí závažnější symptomy jako dušnost či únava u shodné nebo dokonce vyšší úrovně plicních funkcí. Na základě toho u nich kvalita života velmi rychle klesá. V dostupné literatuře jsem nenalezla práci, která by popisovala jaký dopad má CHOPN na PA a toleranci zátěže u žen, proto je zřejmě tato studie první, která toto téma projednává.

Podstatou výzkumu uvedeného v praktické části této diplomové práce je hodnocení tolerance zátěže a denní úrovně PA u žen s diagnózou CHOPN v porovnání se ženami, které se pro tuto nemoc neléčí. Výzkumu se zúčastnilo celkem 44 žen. Ty byly rozděleny do skupiny CHOPN pacientek ($n_{\text{CHOPN}}=22$) a 1 kontrolní skupiny zdravých žen ($n_{\text{ZJ}} = 22$). Obě skupiny byly věkově konzistentní ($\bar{\varnothing}_{\text{věkCHOPN}}=65,636$; $\bar{\varnothing}_{\text{věkZJ}}=65,333$). Pouze BMI zdravých žen ($\bar{\varnothing}_{\text{BMI ZJ}}=27,096$) převyšovalo průměrné BMI CHOPN pacientek ($\bar{\varnothing}_{\text{BMI CHOPN}}=23,395$). Kritériem pro výběr CHOPN pacientů byla stabilní fáze onemocnění s poslední exacerbací více než před 6 týdny. Kritériem pro výběr ZJ byl dobrý zdravotní stav bez přítomnosti takových kardiovaskulárních, neurologických či mimoplicních onemocnění nebo poruch rovnováhy či mobility, které by mohly být kontraindikací k provedení zátěžových testů.

Tolerance zátěže byla hodnocena pomocí spirometrie na přístroji Minispir® a chodeckého testu 6MWD. Hodnocení stavu onemocnění jsme zjišťovali dle dotazníku CAT a mMRC pro dušnost. Úroveň PA byla hodnocena dle průměrného počtu kroků/den na skupinu zaznamenaného krokoměry Yamax SW 700 Digiwalker po dobu 3 týdnů.

Jak je známo, se změnou mechaniky dýchání se nese nárůst dušnosti a celkových symptomů. Naše studie potvrdila, že CHOPN má u žen prokazatelný vliv na pohybový aparát, což omezuje pacientky ve vykonávání denních činností a oblíbených aktivit. Četnost a intenzita exacerbací během roku výrazně narušují pravidelnost v jejich denních aktivitách. U nemocných žen v naší studii klesala či rostla denní PA a tolerance zátěže v závislosti na tíži obstrukce a výskytu celkových symptomů. Zároveň jsme zaznamenali signifikantní rozdíl v toleranci zátěže ($p < 0,001$) a PA ($p < 0,01$) oproti ženám stejného věku, které se neléčí pro CHOPN ani jiná akutní či chronická onemocnění. I v naší studii se tedy potvrdilo, že čím závažnější byla dušnost ($p < 0,001$), tím vyšší skóre pacientky udávaly v dotazníku CAT ($p < 0,001$), naopak vzdálenost v testu 6MWD spolu s PA klesaly. K vhodnému nastavení léčby je proto nutný důsledný postup při diagnostice a vyšetřovacích metodách, přičemž důraz je kladen na komplexní léčbu s individuálním přístupem.

V klinické praxi můžeme poznatky této pilotní studie dobře využít nejen v důsledné diagnostice a hodnocení CHOPN, ale především v následné tvorbě a časném zahájení individuální komplexní léčby. Je známo, že s pravidelnou PA roste tolerance na zátěž, dochází ke zlepšení celkového stavu pacientů a pozitivnímu ovlivnění celkové prognózy onemocnění. Využití krokoměrů je dobrou pomůckou pro představu osobní denní PA a zároveň motivační prvek. Cílem je tedy kromě lékařské a rehabilitační péče, psychosociální podpory, nutričního poradenství, edukace a pomoci s odvykáním kouření přivést pacienty ke zdravému aktivnímu životnímu stylu a převzetí zodpovědnosti za jejich vlastní zdraví. Bude nutné dále důkladně prozkoumat a srovnat, jak se obě pohlaví se změnami v organismu vyrovnávají, což může být námětem pro další studie.

10 SUMMARY

This thesis attempts to determine the physical activity levels in female patients with COPD and attempts to evaluate their stress tolerance. It examines the difference in physical activity levels between women, who are being treated for this disease, and women who are not, or more generally are not being treated for any acute or chronic disease.

According to current research, COPD has a negative effect on the quality of life and physical stress tolerance of those who are affected by it. Furthermore it is a significant predictor of mortality. Low levels of physical activity negatively affect general well being of patients with COPD and worsens the prognosis of their disease. From a long term point of view, the patients overall physical and mental health further deteriorates including problems in the patient's social life. Patients commonly list difficulty breathing and fatigue as their most limiting symptoms.

COPD was previously considered a disease which is more common in the elderly male population and was considered rather rare in elderly women. Most studies in the past years have been therefore targeted at the male population. In present times, the number of women affected has risen and female mortality caused by this disease is now greater than its male counterpart in some countries. Furthermore, studies indicate that women struggle harder with this disease, because they often report their symptoms such as difficulty breathing and fatigue to be more severe than males, even though the levels of pulmonary function are comparable in both sexes. This leads to a fast decline in the general quality of their life. Among available literary sources I have not found a study, that describes the effects of COPD on the physical activity and stress tolerance in women and I believe this study to be the first.

The core of the research presented in the practical part of this thesis is first of all, the evaluation of physical stress tolerance and daily levels of physical activity in women with COPD. Secondly, this data is compared to that of women who are not being treated for this disease. A total of 44 women have participated in this research and were divided into the following groups. COPD patients (nCHOPN=22) and one control group of healthy women (nZJ = 22). Both groups were of sufficiently similar age ($\bar{x}_{CHOPN}=65,636$; $\bar{x}_{ZJ}=65,333$). The only significantly different characteristic is BMI where the level for healthy women was ($\bar{x}_{BMIZJ}=27,096$) greater than that of the COPD patients ($\bar{x}_{BMICHOPN}=23,395$). To be selected for the COPD group, the patient had to be in a stable phase of the disease who had their last exacerbation happening six weeks ago or earlier.

Healthy subjects were selected based on good health not suffering from any cardiovascular, neurological, extrapulmonary symptoms. These subjects had to be capable of maintaining balance and had no mobility restrictions preventing their participation in stress tests.

Physical stress tolerance was evaluated by spirometry using the Minispir® machine and the 6MWD walking test. The degree of progression of the disease was evaluated according to the CAT questionnaire and the mMRC questionnaire for breathing difficulties.

Physical activity levels were evaluated by monitoring the mean number of steps per group by Yamax SW 700 Digiwalker pedometers over the course of three weeks.

It is a fact, that with changes in breathing mechanics difficulty breathing increases and overall symptoms become more severe. Our study has confirmed, that COPD has a significant effect on a patient's musculoskeletal system and limits their ability to perform daily tasks and activities.

The frequency and intensity of exacerbations throughout the year significantly interferes with the regularity of daily activities. Daily physical activity was found to be correlated with obstruction severity and general symptom presence in the affected subjects. Furthermore, we have observed a difference in physical stress tolerance ($p < 0,001$) and physical activity ($p < 0,01$) when compared to women of equal age, who are not being treated for COPD or any acute or chronic diseases. Our study confirms that the more severe the breathing difficulties a patient experienced, the higher the patient's score in the CAT questionnaire ($p < 0,001$). On the other hand, the distance in the 6MWD test has decreased with physical activity. To be able to prescribe appropriate treatment, thorough diagnostic and examination methods are required. Emphasis has to be placed on an individual approach to patients and complex treatment methods.

The findings of this pilot study are readily applicable, not only in diagnostic methods and COPD severity evaluation, but also in thorough diagnostics and swift employment of individually tailored complex treatment.

It is well known that with regular physical activity, physical stress tolerance increases and general health of patients improves along with their prognoses. Pedometers were a handy tool for monitoring personal physical activity, while also having a motivational side effect on the patients. Our aims are not only to provide medical and therapeutic care, psychosocial support, nutritional therapy, education, or the help with smoking abstinence, but to lead the patients towards a healthy, active lifestyle and to help them accept responsibility for their own health. Furthermore, it will be very valuable to examine and compare the ability of both sexes to cope with changes in their organisms, which could be an interesting topic for further studies.

11 REFERENČNÍ SEZNAM

- Agusti, A., Celli, B. R., Chen R., Criner, G., Frith, P., Halpin, D., ... López, V. M. (2018). Global Initiative for Chronic Ostructive Lung Disease. *Global strategy for the diagnoses, management, and prevention of Chronic Ostructive Pulmonary Disease (2018 Report)*. Retrieved 23.3.2018 from the World Wide Web: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/resp.13012>
- Alahmari, A. D., Patel, A. R., Kowlessar, B. S., Mackay, A. J., Singh, R., Wedzicha, J. A., & Donaldson, G. C. (2014). Daily activity during stability and exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *BMC Pulmonary Medicine*, 14, 98. Retrieved 19.3.2018 from the WWW: <http://doi.org/10.1186/1471-2466-14-98>
- Barrera, G., Bunout, D., Gattás, V., de la Maza, M. P., Leiva, L., & Hirsch, S. (2004). A high body mass index protects against femoral neck osteoporosis in healthy elderly subjects. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 20(9), 769-771. Retrieved 15.10.2017 from EBSCO database: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=15325685&lang=cs&site=ehost-live>
- Bertici, N., Fira-Mlădinescu, O., Oancea, C., & Tudorache, V. (2013). The usefulness of pedometry in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Multidisciplinary Respiratory Medicine*, 8(1), 7. Retrieved 12.3.2018 from the WWW: <http://doi.org/10.1186/2049-6958-8-7>
- Blakemore, A., Dickens, C., Guthrie, E., Bower, P., Kontopantelis, E., Afzal, C., & Coventry, P. A. (2014). Depression and anxiety predict health-related quality of life in chronic obstructive pulmonary disease: systematic review and meta-analysis. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 9, 501–512. Retrieved 21.11.2017 from the WWW: <http://doi.org/10.2147/COPD.S58136>
- Eliason, G., Abdel-Halim, S. M., Piehl-Aulin, K., & Kadi, F. (2010). Alterations in the muscle-to-capillary interface in patients with different degrees of chronic obstructive pulmonary disease. *Respiratory Research*, 11(1), 97. Retrieved 21.11.2017 from the WWW: <http://doi.org/10.1186/1465-9921-11-97>
- Ferrari, R., Caram, L. M., Faganello, M. M., Sanchez, F. F., Tanni, S. E., & Godoy, I. (2015). Relation between systemic inflammatory markers, peripheral muscle mass, and strength in limb muscles in stable COPD patients. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 10, 1553–1558. Retrieved 3.11.2017 from the WWW: <http://doi.org/10.2147/COPD.S85954>

- Garcia-Aymerich, J., Lange, P., Benet, M., Schnohr, P., & Antó, J. M. (2006). Regular physical activity reduces hospital admission and mortality in chronic obstructive pulmonary disease: a population based cohort study. *Thorax*, 61 (9), 772-778. Retrieved 12. 10. 2017 from the EBSCO database: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=16738033&lang=cs&site=ehost-live>
- Grasgruber, P., & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. (Vyd. 1., 480 s.) Brno: Computer Press.
- GOLD (2017). Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of COPD (2017) report. Retrieved 1. 12. 2017 from the WWW: <http://goldcopd.org/gold-2017-global-strategy-diagnosis-management-prevention-copd/>
- Gosker, H. R., Zeegers, M. P., Wouters, E. F. M., & Schols, A. M. W. J. (2007). Muscle fibre type shifting in the vastus lateralis of patients with COPD is associated with disease severity: a systematic review and meta-analysis. *Thorax*, 62(11), 944–949. Retrieved 5. 1. 2018 from the WWW: <http://doi.org/10.1136/thx.2007.078980>
- Gruenberger, J.-B., Vietri, J., Keininger, D. L., & Mahler, D. A. (2017). Greater dyspnea is associated with lower health-related quality of life among European patients with COPD. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 12, 937–944. Retrieved 6. 1. 2018 from the WWW: <http://doi.org/10.2147/COPD.S123744>
- Havlová, M., Votruba, J., Švestková, O., & Haluzíková, D. (2017). Bronchoskopická volumredukce v kontextu fyzioterapeutických možností. *Rehabilitace A Fyzikální Lékařství*, 24(4), 202-206.
- Hodgkin, John E., Bartolome R. CELLI a Gerilynn Long CONNORS. *Pulmonary rehabilitation: guidelines to success*. 4th ed. St. Louis, Mo.: Mosby-Elsevier, c2009, xiv, 583 s. ISBN 9780323045490.
- Chlumský, J. (2014). *Plicní funkce pro klinickou praxi*. Praha: Maxdorf.
- Jenkins, C. R., Chapman, K. R., Donohue, J. F., Roche, N., Tsiligianni, I., & Han, M. K. (2017). Improving the Management of COPD in Women. *Chest*, 151(3), 686-696. Retrieved 8.1.2018 from the EBSCO database: <http://doi:10.1016/j.chest.2016.10.031>
- Jones, P. W., Brusselle, G., Dal Negro, R. W., Ferrer, M., Kardos, P., Levy, M. L., ... Banik, N. (2011). *Health-related quality of life in patients by COPD severity within primary care in Europe*. *Respiratory Medicine*, 105(1), 57-66. Retrieved 26. 9. 2017 from the WWW: <http://doi.org/10.1016/j.rmed.2010.09.004>
- Kašák, V. (2007). Nové inhalační systémy užívané v léčbě chronických nemocí dýchacího

- ústrojí s obstrukcí dýchacích cest. *Remedia* [online], roč. 17, č. 1, s. 26–38 [cit. 2015-2-35 24]. ISSN 2336-3541. Retrieved 26. 9. 2017 from the WWW: <http://www.remedia.cz/Clanky/Lekove-formy/Noveinhalacni-systemy-uzivane-v-lecbe-chronickyh-nemoci-dychaciho-ustroji-s-obstrukcidychacich-cest/6-H-hf.magarticle.aspx> 26.
- Kašák, V. (2014). *Chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN)*. In V., Kolek, V., Kašák, M., Vašáková (Eds.), *Pneumologie* (2nd ed.) (pp.126-156). Praha: Maxdorf.
- Kašák, V., & Koblížek, V. (2017). *Chronická obstrukční plicní nemoc*. In V., Kolek, V., Kašák, M., Vašáková (Eds.), *Pneumologie* (3 rd ed.) (pp.131-163). Praha: Maxdorf.
- Koblížek, V. (2013). *Chronická obstrukční plicní nemoc pohledem nových doporučení: Souhrn aktuálního fenotypově zaměřeného standardu České pneumologické a ftizeologické společnosti pro internisty*. Brno: Ambit Media.
- Koblížek, V., Chlumský, J., Zindr, V., Neumannová, K., Zatloukal, J., Kociánová, J., ... Sedlák, V. (2013). *Doporučený postup ČPFS pro diagnostiku a léčbu chronické obstrukční plicní nemoci*. Praha: Maxdorf.
- Koblížek, V., Chlumský, J., Zindr, V., Neumannová, K., Zatloukal, J., Kociánová, J. ... Sedlák, V. (2013). *Chronická obstrukční plicní nemoc*. In V., Kolek (ED.), *Doporučené postupy v pneumologii* (pp.13-48). Praha: Maxdorf.
- Kolek, V., Kašák, Viktor (2010). *Pneumologie: vybrané kapitoly pro praxi*. Praha: Maxdorf, 2010. Jesenius. ISBN 978-80-7345-220-9.
- Kolek, V. & Kašák, V. (2017). *Pneumologie: vybrané kapitoly pro praxi (3. vydání)*. Praha: Maxdorf, 2017. Jesenius. ISBN 978-80-7345-220-9.
- Köktürk, N., Gürgün, A., Sen, E., Kocabas, A.M., Polatlı, M., Naycı, S.A., Çöplü, L., Telliöğlu, E., Elmas, F., & Erdinç, E. (2017). The View of the Turkish Thoracic Society on the Report of the GOLD 2017 Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of COPD. *Turkish thoracic journal*, 18 2, 57-64. Retrieved 11. 3. 2018 from the EBSCO database: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=123059467&lang=cs&site=ehost-live>
- Köktürk, N., Kilic, H., Baha, A., Lee, S. D., & Jones, P. W. (2016). Sex Difference in Chronic Obstructive Lung Disease. Does it Matter? A Concise Review. *Copd*, 13(6), 799-806. Retrieved 26. 9. 2017 from the EBSCO database: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=27398767&lang=cs&site=ehost-live>

- Kučera, M., & Dylevský, I. (1999). *Sportovní medicína*. (1. vyd., 279 s.) Praha: Grada. 24.
- Kudláček, M., & Frömel, K. (2012). *Sportovní preference a pohybová aktivita studentek a studentů středních škol*. (1. vyd., 184 s.) Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci
- Laviolette, L., O'Donnell, D. E., Webb, K. A., Hamilton, A. L., Kesten, S., & Maltais, F. (2009). Performance During Constant Workrate Cycling Exercise in Women with COPD and Hyperinflation. *COPD: Journal Of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 6(5), 340-351. Retrieved 6.1.2018 from the WWW: <http://doi:10.1080/15412550903140873>
- Leeners, B., Geary, N., Tobler, P. N., & Asarian, L. (2017). *Ovarian hormones and obesity. Human Reproduction Update*, 23(3), 300–321. Retrieved 14. 12. 2017 from the WWW: <http://doi.org/10.1093/humupd/dmw045>
- Lopez Varela, M.V, Montes de Oca, M., Halbert, R.J., Muino A., Perez-Padilla, R., Talamo, C., et al (2010). Sex-related differences in COPD in five Latin American cities: the PLATINO study. *The European respiratory journal*. 36(5):1034–41. Retrieved 21. 9. 2017 from the EBSCO database: https://www.researchgate.net/publication/43079929_Sex-related_differences_in_COPD_in_five_Latin_American_cities_the_PLATINO_study
- Máček, M., Radvanský, J., Brůnová, B., Daďová, K., Fajstavr, J., Kolář, P., ... Zeman, V. (2011). *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén.
- Maltais F, Singh S, Donald AC, et al. (2014). Effects of a combination of umeclidinium/vilanterol on exercise endurance in patients with chronic obstructive pulmonary disease: two randomized, double-blind clinical trials. *Ther Adv Respir Dis.*, 8(6):169–181. Retrieved 26. 9. 2017 from the PubMed database: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25452426>
- Matoulek, M. (2016). Úloha fyzické aktivity v prevenci předčasného úmrtí. *Medicina. Sportiva Bohemica et Slovaca [online]*, 25(3), 134-134 [cit. 2017-03-22]. ISSN: 12105481. 26.
- Mathur, S., Brooks, D., & Carvalho, C. R. F. (2014). Structural alterations of skeletal muscle in copd. *Frontiers in Physiology*, 5, 104. <http://doi.org/10.3389/fphys.2014.00104>
- Mičková, J. (2015). Chronická obstrukční plicní nemoc a asthma bronchiale v posudkovém lékařství. *Revizní a posudkové lékařství*, 18(2), 35–44.
- McConnell, A., Gosselink, R., & Hogarth, B. (2013). *Respiratory muscle Training Theory and Practice*. Edinburg: Churchil Livingstone.
- Neumannová, K., Zatloukal, J., & Koblížek, V. (2011). *Standard plicní rehabilitace*.

- Retrieved 8. 10. 2017 from the WWW: www.pneumologie.cz/soubory/6-MWT.doc.
- Neumannová, K., & Zatloukal, J. (2011). Ovlivnění poruch dýchání pomocí tréninku dýchacích svalů. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 4, 188-192.
- Neumannová, K., Kolek, V., Zatloukal, J., & Klimešová, I. (2012). Asthma bronchiale a chronická obstrukční plicní nemoc. *Možnosti komplexní léčby z pohledu fyzioterapeuta*. Praha: Mladá fronta.
- Neumannová, K., Janura, M., Kováčiková, Z., Svoboda, Z., & Jakubec, L. (2015). *Analýza chůze u osob s chronickou obstrukční plicní nemocí*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Neumannová, K. & Koblížek, V. (2015). Dušnost a chronická obstrukční plicní nemoc. In V. Vondra (Ed.), *Dušnost – problém mnoha oborů* (pp.132-143). Praha: Mladá fronta
- Neumannová, K. (2017) Trénink dýchacích svalů jako součást komplexní léčby poruch dýchání. *Umění fyzioterapie*, 2(4), 29-32. ISSN 2464-6784.
- Opavský, J. (2017). Dýchání a autonomní nervový systém - souvislosti pro fyzioterapeuty a fyzioterapii. *Umění fyzioterapie*, 2(4), 33-38. ISSN 2464-6784.
- Pastucha, D. (2011). *Tělovýchovné lékařství*. (1. vyd., 152 s.) Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Placheta, Z., Siegelová, J., Svačinová, H., Štejska, M., Jančík, J., Homolka, P., & Dobšák, P. (2001). *Zátěžové vyšetření a pohybová léčba ve vnitřním lékařství*. Brno: Masarykova univerzita v Brně.
- Rabinovich, R. A., & Vilaró, J. (2010). Structural and Functional Changes of Peripheral Muscles in Copd Patients. *Current Opinion in Pulmonary Medicine*, 16(2), 123–133. Retrieved 17. 1. 2018 from the WWW <http://doi.org/10.1097/MCP.0b013e328336438d>
- Raherison, C., Tillie-Leblond, I., Prudhomme, A., Taillé, C., Biron, E., Nocent-Ejnaini, C., ... Ostinelli, J. (2014). Clinical characteristics and quality of life in women with COPD: an observational study. *BMC Women's Health*, 14, 31. Retrieved 17. 11. 2017 from the WWW: <http://doi.org/10.1186/1472-6874-14-31>
- Salajka, F. *Hodnocení kvality života u nemocných s bronchiální obstrukcí*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing a.s., 2006. 148s. ISBN 80-247- 1306-3
- Salajka, F. CAT - Nový nástroj pro hodnocení zdravotního stavu nemocných s chronickou obstrukční plicní nemocí. *Studia pneumologica et phthiseologica*. 2011, roč. 71, č. 2, s. 63-65. ISSN 1213-810X 9.
- Salajka, F. Konečné stadium CHOPN - nemoc stranou zájmu. *Studia pneumologica et phthiseologica*. 2011, roč. 71, č. 4, s. 152-155. ISSN 1213-810X
- Serrano-villar, Y., & Rodríguez-grande, E. (2018). Thoracic index in adults with asthma: a

- study of validity and reliability. *Chiropractic & Manual Therapies*, 26, 18. Retrieved 23. 9. 2017 from the EBSCO database: <http://doi.org/10.1186/s12998-018-0187-x>
- Smolíková, L., a Máček, M. (2010) *Respirační fyzioterapie a plicní rehabilitace*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2010. ISBN 978-80-7013-527-3.
- Spruit, M. A., & Nici, L. (2018). Current Concept and Definitions. In E. Clini, A. E. Holland, F. Pitta, T. Troosters (Eds.), *Textbook of Pulmonary Rehabilitation (pp.19- 24)*. Cham: Springer International Publishing.
- Tlapák, P. (2004). *Tvarování těla pro muže a ženy*. (4. vyd., 264 s.) Praha: Arsci.
- Torres, J.P., Casanova, C., Cote, C.G., López, M.V., Diaz, O., Marin, J.M., Pinto-Plata, V.M., Oca, M.M., Aguirre-Jaíme, A., & Celli, B. (2011). Six-minute walking distance in women with COPD. *COPD*, 8 4, 300-5. Retrieved 26. 9. 2017 from the EBSCO database: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=21767075&lang=cs&site=ehost-live>
- Torres, J.P., Côté, C., López, M.F., Casanova, C., Diaz, O., Marín, J.M., Pinto-Plata, V.M., Oca, M.M., Nekach, H., Dordelly, L.J., Aguirre-Jaíme, A., & Celli, B.R. (2009). Sex differences in mortality in patients with COPD. *The European respiratory journal*, 33 3, 528-35. Retrieved 17. 12. 2017 from the EBSCO database: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=19047315&lang=cs&site=ehost-live>
- Troosters, T., Sciurba, F., Battaglia, S., Langer, D., Valluri, S. R., Martino, L., ...
- Decramer, M. (2010). Physical inactivity in patients with COPD, a controlled multi-center pilot-study. *Respiratory Medicine*, 104(7), 1005–1011. Retrieved 26. 9. 2017 from the EBSCO database: <http://doi.org/10.1016/j.rmed.2010.01.012>
- Varol, Y., Anar, C., Çimen, P., Ünlü, M., Halilçolar, H., & Güçlü, S. Z. (2017). Sex-related differences in COPD Assessment Test scores of COPD populations with or without significant anxiety and/or depression. *Turkish Journal Of Medical Sciences*, 47(1), 61-68. Retrieved 11. 1. 2018 from the WWW: [doi:10.3906/sag-1509-60](https://doi.org/10.3906/sag-1509-60)
- Visser, T. L., Seidell, J. C., Molarius, A., van der Kuip, D., Hofman, A., & Witteman, J. C. (2001). A comparison of body mass index, waist-hip ratio and waist circumference as predictors of all-cause mortality among the elderly: the Rotterdam study. *International Journal Of Obesity And Related Metabolic Disorders: Journal Of The International Association For The Study Of Obesity*, 25(11), 1730-1735. Retrieved 12. 12. 2017 from

the EBSCO database:
[http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=11753597&lang=cs
&site=ehost-live](http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=11753597&lang=cs&site=ehost-live)

Waschki, B., Kirsten, A., Holz, O., Müller, K-C., Meyer, T., Watz, H., & Magnussen, H. (2011). Physical Activity Is the Strongest Predictor of All-Cause Mortality in Patients With COPD A Prospective Cohort Study. *Chest*, 140(2), 331-342. Retrieved 10. 5. 2018 from the EBSCO database:
[http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=21273294&lang=cs
&site=ehost-live](http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=21273294&lang=cs&site=ehost-live)

Watson L, Vestbo J, Postma DS, Decramer M, Rennard S, Kiri VA, et al. Gender differences in the management and experience of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Respir Med*. 2004;98: 1207–1213. Retrieved 12. 5. 2018 from the EBSCO database:
<http://doi:10.1016/j.rmed.2004.05.004>

Watz, H., Waschki, B., Meyer, T. and Magnussen, H. (2018). Physical activity in patients with COPD. [online] Available at: <http://doi.org/10.1183/09031936.00024608> [Accessed 9 Apr. 2018].

Watz, H., Krippner, F., Kirsten, A., Magnussen, H., & Vogelmeier, C. (2014). Indacaterol improves lung hyperinflation and physical activity in patients with moderate chronic obstructive pulmonary disease - a randomized, multicenter, double-blind, placebo-controlled study. *BMC Pulmonary Medicine*, 14, 158. <http://doi.org/10.1186/1471-2466-14-158>

Zatloukal, J., Mayer, M., Neumannová, K., Dvořák, R., Lošťáková, V. (2011). Mechanika dýchání a její terapeutické ovlivnění u pacientů s plicní formou sarkoidózy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 18(4), 167-172.

Zatloukal, J., Neumannová, K., & Lošťáková, V. (2013). Mechanika dýchání u pacientů s chronickým plicním onemocněním. *Studia Pneumologica et Phytoseologica*, 73(4), 150-154.

12 PŘÍLOHY

Příloha 1 Souhlas etické komise



Fakulta
tělesné kultury

Vyjádření Etické komise FTK UP

Složení komise: doc. PhDr. Dana Štěrbová, Ph.D. – předsedkyně
Mgr. Ondřej Ješina, Ph.D.
doc. MUDr. Pavel Maňák, CSc.
Mgr. Filip Neuls, Ph.D.
Mgr. Michal Kudláček, Ph.D.
doc. Mgr. Erik Sigmund, Ph. D.
Mgr. Zdeněk Svoboda, Ph. D.

Na základě žádosti ze dne 24. 11. 2016 byl projekt diplomové/bakalářské práce
autorky **Denisy Zmeškalové**

s názvem **Úroveň pohybových aktivit u nemocných s těžkou chronickou
obstrukční plicní nemocí**

schválen Etickou komisí FTK UP pod jednacím číslem: 78/2016

dne: 20. 12. 2016

Etická komise FTK UP zhodnotila předložený projekt a **neshledala žádné rozpory**
s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnicemi pro výzkum zahrnující
lidské účastníky.

**Řešitelka projektu splnila podmínky nutné k získání souhlasu etické
komise.**

za EK FTK UP
doc. PhDr. Dana Štěrbová, Ph.D.
předsedkyně

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury
Komise etická
třída Míru 117 | 771 11 Olomouc

Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci
třída Míru 117 | 771 11 Olomouc | T: +420 585 636 009
www.ftk.upol.cz

Příloha 2

Informovaný souhlas

Pilotní studie: Vliv chronické obstrukční plicní nemoci a idiopatické plicní fibrózy na rovnováhu a úroveň pohybových aktivit.

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. Porozumněl(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 této studie.

Datum: _____

Podpis: _____

Příloha 3 COPD Assessment Test

Subjektivní pocity	Číslo, které se nejvíce přibližuje	Subjektivní pocity	Výs ledek
Nikdy nekašlu	0 1 2 3 4 5	Kašlu stále	
Vůbec nemám zahleněné průdušky	0 1 2 3 4 5	Mám silně zahleněné průdušky	
Vůbec nemám pocit sevřeného hrudníku	0 1 2 3 4 5	Mám pocit hodně sevřeného hrudníku	
Když jdu do kopce nebo po schodech do jednoho patra nezadýchávám se.	0 1 2 3 4 5	Když jdu do kopce nebo po schodech do jednoho patra velmi se zadýchávám	
Doma vykonávám bez omezení všechny činnosti	0 1 2 3 4 5	Mám velká omezení při všech činnostech doma	
Věřím si, že mohu odejít z domu navzdory své plicní nemoci	0 1 2 3 4 5	Vůbec si nevěřím, že mohu kvůli své nemoci odejít z domu	
Spím dobře	0 1 2 3 4 5	Kvůli své plicní nemoci spím špatně	

Příloha 4 Vzor záznamového listu probanda

Datum	počet kroků	poznámka	průměr
29.3.2017	8 600	U3V Olomouc (power joga)	
30.3.2017	8 531		
31.3.2017	6 685	2 hod. jízda na kole	
1.4.2017	10 474		
2.4.2017	6 855		
3.4.2017	4 827	cca 1,5 hod. jízda na kole	
4.4.2017	8 406		
5.4.2017	9 184		
6.4.2017	10 765		
7.4.2017	4 244	cca 1 hod. jízda na kole	
8.4.2017	6 008	cca. 2 hod.jízda na kole	
9.4.2017	4 337		
10.4.2017	10 164	cca. 1 hod.jízda na kole	
11.4.2017	8 459		
12.4.2017	10 018	cca.1 hod. jízda na kole	
13.4.2017	12 023	cca. 1 hod.jízda na kole	
14.4.2017	7 439	cca.1,5 hod. jízda na kole	
15.4.2017	8 800	cca1 hod. jízda na kole	
16.4.2017	5 173		
17.4.2017	5 709	cca.1 hod. jízda na kole	
18.4.2017	6 311		
19.4.2017	7 572	cca.0,5 hod.jízda na kole	
20.4.2017	9 590	cca.0,75 hod.jízda na kole	
21.4.2017	11 817	návštěva- FLORA Olomouc	
22.4.2017	3 538	zdrav.potíže	
23.4.2017	5.348	zdrav.potíže	
24.4.2017	4 600	cca.1 hod. jízda na kole	
25.4.2017	5 575	cca.1hod.jízda na kole	
26.4.2017	4 625	cca. 2 hod.jízda na kole	
27.4.2017	6 036		
28.4.2017	6 500	cca.1hod.jízda na kole	
29.4.2017	7 002		
	229 867		7 183