

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

ÚROVEŇ POHYBOVÝCH AKTIVIT U PACIENTŮ  
S CHRONICKOU OBSTRUKČNÍ PLICNÍ NEMOCÍ A MOŽNOSTI  
OVLIVNĚNÍ PLICNÍ REHABILITACÍ A TELECOACHINGEM

Diplomová práce

(Magisterská)

Autorka: Bc. Radka Čontošová, fyzioterapie

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

Olomouc

**Jméno a příjmení autora:** Bc. Radka Čontošová

**Název diplomové práce:** Úroveň pohybových aktivit u pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí a možnosti ovlivnění plicní rehabilitací a telecoachingem

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

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

**Rok obhajoby diplomové práce:** 2020

**Abstrakt:** Chronická obstrukční plicní nemoc je charakteristická různorodým klinickým projevem, postihující nejen respirační systém. Mimoplicními projevy vedou k systémovým poruchám organismu, a tak u pacientů dochází k postupnému snižování pohybové aktivity (PA) a tolerance zátěže v návaznosti na progredující tíži symptomů onemocnění, k postupnému snižování kvality života těchto jedinců a navýšení rizika mortality. Proto byla tato diplomová práce zaměřena na využití v Česku prozatím málo využívaného telecoachingu pro podporu navýšení PA (použitím akcelerometru ActiGraph GT3X+) a tíži symptomů onemocnění (hodnoceno dotazníkem CAT) v porovnání s plicní rehabilitací. Výzkumný soubor tvořilo 12 pacientů rozdělených do dvou skupin (skupina plicní rehabilitace=6 n, skupina telecoaching=6 n). Všichni probandi podstoupili vstupní vyšetření pro zjištění ventilačních parametrů spirometrií (VC, FVC, FEV<sub>1</sub>), hodnocení tíže symptomů pomocí dotazníku CAT. Následně týden před zahájením intervence probíhal monitoring úrovně PA pomocí akcelerometru. Po osmítýdenní intervenci následoval opět monitorovací týden PA a posouzení tíže symptomů dotazníkem CAT u obou skupin probandů. Výsledky této studie ukazují signifikantní navýšení PA u pacientů po plicní rehabilitaci (p=0,046). U skupiny s telecoachingem k signifikantnímu navýšení za celou skupinu nedošlo, ale PA byla zvýšená u 66,7 % osob v tomto souboru. Ke snížení tíže symptomů více než je minimální klinicky významná změna došlo u 66,7 % osob ve skupině s plicní rehabilitací a u 33,3 % osob ve skupině s telecoachingem. Výsledky však zejména u telecoachingové skupiny byly ovlivněny vzniklou epidemiologickou situací v České republice v době probíhající studie. Proto by bylo vhodné výsledky ověřit v dalších studiích pro získání lepších údajů k posouzení efektu telecoachingu u českých pacientů s CHOPN.

**Klíčová slova:** chronická obstrukční plicní nemoc, mimoplicní projevy, pohybová aktivita, tíže symptomů, plicní rehabilitace, telecoaching

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovnických služeb.

**Author's name and surname:** Bc. Radka Čontošová

**Degree thesis title:** Level of physical activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease and effect of pulmonary rehabilitation and telecoaching

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

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

**Year of presentation:** 2020

**Abstract:** Chronic obstructive pulmonary disease, which is characterized by a variety of clinical manifestations, does not affect only the respiratory system. Extrapulmonary manifestations lead to systemic disorders of the organism, and thus patients suffering from this disease experience a gradual decrease in physical activity (PA) levels and exercise tolerance in connection with the progressive severity of disease symptoms, a gradual decrease in quality of life and an increased risk of mortality. Therefore, this diploma thesis was focused on the use of telecoaching, a method that has rarely been used in the Czech Republic, to support the increase of PA (using the ActiGraph GT3X + accelerometer) and improve the severity of disease symptoms (assessed by the CAT questionnaire) in comparison with pulmonary rehabilitation. The research group consisted of 12 patients divided into two groups (group of pulmonary rehabilitation = 6 n, group of telecoaching = 6 n). All subjects underwent an initial examination to determine the ventilation parameters measured by spirometry (VC, FVC, FEV1) and evaluation of the severity of symptoms using CAT questionnaire. Subsequently, one week before the start of the intervention, the PA level was monitored by the accelerometer. The 8-week intervention was also followed by a week of monitoring the level of PA and an assessment of the severity of the symptoms by a CAT questionnaire in both groups of probands. The results of this study show a significant increase in the level of PA in patients after pulmonary rehabilitation ( $p = 0.046$ ). There was no significant increase in the group of individuals with telecoaching, but the level of PA was increased in 66.7 % of people in this group. The reduction of the severity of symptoms of the disease differing by more than the minimal clinically significant change occurred in 66.7 % of people in the group with pulmonary rehabilitation and in 33.3 % of people in the group with telecoaching intervention. However, the results, especially in the telecoaching group, were affected by the epidemiological situation in the Czech Republic during the time the study was conducted. Therefore, it would be appropriate to verify the results in further studies to obtain better data to assess the effect of telecoaching on Czech patients with COPD.

**Key words:** chronic obstructive pulmonary disease, extrapulmonary manifestation, physical activity, pulmonary rehabilitation, telecoaching

I agree with lending of the diploma thesis within the library services.

Čestně prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením doc. Mgr. Kateřiny Neumannové, Ph.D., uvedla jsem všechny literární zdroje a odborné zdroje v referenčním seznamu a dodržela jsem zásady odborné etiky.

V Olomouci, dne 15.7.2020 .....

Děkuji doc. Mgr. Kateřině Neumannové, Ph.D. za odborné vedení, dohled, profesionální přístup, pohotovou komunikaci a rady při zpracovávání této magisterské diplomové práce. Svým přístupem k práci, rozsáhlými znalostmi v oblasti fyzioterapie, schopností je předat pro využití v klinické praxi je pro mě velkou inspirací.

## **OBSAH**

1	ÚVOD .....	9
2	CHRONICKÁ OBSTRUČNÍ PLICNÍ NEMOC .....	11
2.1	Etiologie a patogeneze onemocnění .....	11
2.2	Diagnostika CHOPN .....	13
2.3	Klasifikace CHOPN .....	15
2.4	Klinické projevy CHOPN.....	18
2.4.1	Plicní projevy onemocnění.....	18
2.4.2	Mimoplicní projevy onemocnění .....	18
2.4.3	Vliv CHOPN na muskuloskeletální systém .....	19
2.5	Pohybová aktivita pacientů s CHOPN.....	21
2.5.1	Vliv farmak na pohybovou aktivitu .....	23
2.5.2	Vliv komplexní rehabilitace na pohybovou aktivitu .....	24
2.5.3	Vliv telecoachingu a telerehabilitace na pohybovou aktivitu .....	27
2.6	Shrnutí poznatků.....	29
3	CÍLE PRÁCE .....	30
4	VÝZKUMNÉ OTÁZKY .....	31
5	METODIKA VÝZKUMU .....	33
6	VÝSLEDKY .....	37
6.1	Výsledky k výzkumné otázce V1 .....	37
6.2	Výsledky k výzkumné otázce V2 .....	38
6.3	Výsledky k výzkumné otázce V3 .....	39
6.4	Výsledky k výzkumné otázce V4 .....	40
6.5	Výsledky k výzkumné otázce V5 .....	41
6.6	Výsledky k výzkumné otázce V6 .....	41
6.7	Shrnutí kapitoly .....	42
7	DISKUZE.....	43
7.1	Diskuze k limitům studie .....	47
8	ZÁVĚR.....	48
9	SOUHRN .....	49
10	SUMMARY .....	51
11	REFERENČNÍ SEZNAM.....	53
12	PŘÍLOHY.....	63

## SEZNAM ZKRATEK

6MWT	Šestimínutový chodecký test
AAT	Alfa-1 antitrypsin
BMI	Index tělesné hmotnosti
BO	Bronchiální obstrukce
CAT	Dotazník zátěže CHOPN (COPD Assessment Test)
CT	Počítačová tomografie
CCQ	Clinical COPD Questionnaire
CRP	C-reaktivní protein
DNA	Deoxyribonukleová kyselina
ESWT	Přírůstkový vytrvalostní kyvadlový chodecký test
FEV <sub>1</sub>	Usilovně vydechnutý objem vzduchu za 1 sekundu
FEV <sub>1</sub> /FVC	Tiffenův index (%) – poměr vitální kapacity za 1 sekundu k usilovnému vitální kapacitě
FFMI	Index netukové tělesné hmotnosti
FRC	Funkční reziduální kapacita
FVC	Funkční vitální kapacita
GOLD	The Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease
HRQoL	Dotazník kvality života s CHOPN (Health-Related Quality of Life Questionnaire)
HRCT	Výpočetní tomografie s vysokým rozlišením
CHOPN	Chronická obstrukční plicní nemoc
IC	Inspiratory Capacity (inspirační kapacita plic)
ISWT	Přírůstkový kyvadlový chodecký test
IVC	inspirační vitální kapacita plic
mMRC	Modifikovaná škála dušnosti (Modified Medical Research Council Questionnaire)
m. QF	Musculus quadriceps femoris (čtyřhlavý sval stehenní)
PA	Pohybová aktivita
PRAISE	The Pulmonary rehabilitation adapted index of Self-Efficiency
RV	Reziduální objem



SGRQ	St George's Respiratory Questionnaire
TGV	Nitrohruční objem plynu
TLC	Celková plicní kapacita
VC	Vitální kapacita
VO2 max	Maximální spotřeba kyslíku

# 1 ÚVOD

Chronická obstrukční plicní nemoc je celosvětově jedna z nemocí na prvních příčkách žebříku vedoucí ke zvyšování chronické morbidity a mortality. Onemocnění je na 4. místě mortalitního žebříčku ekonomicky vyspělých zemí, ale brzy bude 3. vedoucí příčinou úmrtí (Pauk, 2019). V roce 2012 umřelo v důsledku této nemoci více než 3 milióny lidí (6 % celosvětové populace) a na celém světě trpí onemocněním asi 12 % populace (GOLD, 2020). Od roku 1990 do roku 2015 vzrostla celosvětová prevalence CHOPN o zhruba 44 % zejména navýšením počtu kuřáků, stárnoucí populace, redukcí mortality dalších běžných civilizačních onemocnění (např.: ischemická srdeční choroba, infekční onemocnění) (Gagné et al., 2020). V České republice (ČR) je CHOPN mezi nejčastějšími závažnými nemocemi dýchacího ústrojí (Vondra & Malý, 2019). V období 2015-2016 zde zemřelo v důsledku CHOPN 3500 osob a počet hospitalizovaných dosahoval ročně 16 000 nemocných (Koblížek, Zatloukal, Chlumský & Hejduk, 2018). Prevalence onemocnění s 10,5 miliony obyvatel je u nás u 7-8 % dospělých jedinců (Pauk, 2019). Celkově se v ČR v letech 2014-2017 navýšil počet zemřelých osob na CHOPN o 152 % oproti letům 1994-1997, což je značně alarmující informace (Vondra & Malý, 2019). Globálně má tohle závažné respirační onemocnění mnoho negativních socioekonomických dopadů (Gagné et al., 2020).

Primárně je nemoc charakterizována trvalým omezením proudění vzduchu v průduškách způsobené zánětlivým procesem plic nejčastěji jako reakce na škodlivé částice ze vzduchu nebo plynů (GOLD, 2020; Koblížek et al., 2019; Lahousse et al. 2015). Systémové progresivní změny organismu vedou k redukcí tolerance zátěže, ke zhoršení kvality života a progresivní dušnosti. Obavy z dušnosti, svalové únavy a bolesti dolních končetin, křečí a strach ze ztráty rovnováhy vedoucí k pádu ještě prohlubují inaktivní a sedavý způsob života pacientů. Jedinci s CHOPN jsou často izolovaní ve svých domovech a mohou trpět depresí a úzkostnými poruchami (Koblížek et al., 2018). Právě dušnost je jedním z nejčastějších důvodů vedoucí k postupnému omezení úrovně pohybových aktivit (PA), postupné invalidizaci, sociální izolaci a poklesu aktivního přístupu k životu (Chlumský, 2017).

Studie diplomové práce se zabývá parametry úrovně PA a tíže symptomů u pacientů s CHOPN před a po plicní rehabilitaci v porovnání s vlivem telecoachingu. Poznatky z diplomové práce jsou aktuální vzhledem k modernímu tématu telecoachingu ve světě, který

hraje roli především v udržení motivace pacienta k aktivnímu způsobu života a má veliký potenciál k dlouhodobému udržení příznivého efektu rehabilitační léčby.

## SYNTÉZA POZNATKŮ

### 2 CHRONICKÁ OBSTRUKČNÍ PLICNÍ NEMOC

Chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN) je celosvětově rozšířený zdravotní, ale také socioekonomický problém populace napříč kontinenty (Koblížek, 2015; Koblížek et al., 2018; Pauk, 2019). Definice chronické obstrukční plicní nemoci dle Globální iniciativy pro CHOPN (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease – GOLD) (GOLD, 2020) popisuje onemocnění jako preventabilní a léčitelné. Onemocnění je charakteristické různorodým klinickým projevem, tedy klinicky heterogenní. Převážně postihuje respirační systém, kdy při výdechu dochází k charakteristickému zpomalením průtoku vzduchu průduškami (Neumannová, Zatloukal & Koblížek, 2019). Bronchiální obstrukce (BO) je způsobena destruktivně – zánětlivou reakcí dolních dýchacích cest a/nebo alveolů jako reakce při dlouhodobém vystavení plicní tkáně škodlivým částicím nebo plynům u geneticky predisponovaného jedince (GOLD 2020; Koblížek et al., 2018). Ireverzibilní strukturální změny plicní tkáně jsou jednou z příčin klinických projevů nemoci, jako je například vzrůst dušnosti při fyzické zátěži a dalších, které trvale vedou ke snižování kvality života jedince (Chlumský, 2005). Vedle dušnosti řadíme k nejběžnějším symptomům nemoci také kašel a produkci sputa (GOLD, 2020). U tohoto onemocnění je potřeba při odebírání anamnézy a vyšetření myslet také na mimoplicní postižení a častý výskyt různých komorbidit (Koblížek et al., 2018).

#### 2.1 Etiologie a patogeneze onemocnění

BO vzniká postupně v důsledku chronického, zprvu neinfekčního zánětu plicního parenchymu a dýchacích cest. Zánětlivou reakcí a úbytkem elasticity vláken plicního parenchymu dochází k destrukci dýchacích cest a/nebo alveolů (obstrukční bronchiolitida) a k postižení plicního parenchymu (emfyzém) (Koblížek et al., 2019; Neumannová et al., 2019). Poměr obstrukční bronchiolitidy a emfyzému je u pacientů vyjádřen individuálně (Chlumský, 2017; Koblížek et al., 2019). BO obvykle progreduje a je popisovaná jako primárně ireverzibilní s částečně reverzibilní složkou (Neumannová, Kolek et kol, 2019). K ireverzibilním změnám řadíme: fibrózu a zúžení bronchů, ztrátu elastického napětí vlivem alveolární destrukce a destrukci alveolární podpory (udržující průchodnost drobných bronchů). Reverzibilní změny

zahrnují: hromadění zánětlivých buněk, sputa a plazmatického exsudátu v bronších, stažení hladké svaloviny v periférii bronchů a dynamickou hyperinflaci (Musil, 2009). Dále dochází v důsledku navýšení elasticity plicní tkáně ke snížení retrakčního tlaku a také k dysfunkci mukociliárního aparátu (GOLD, 2020; Koblížek et al., 2018). Ve velkých dýchacích cestách tyto změny způsobují projevy CHOPN jako je kašel a hypersekrece sputa, ale příčinou zvýšení odporů dýchacích cest jsou také změny drobných bronchů. Stěna bronchů je edematózní, dochází k infiltraci zánětlivými buňkami, epitel se stává metaplastický a s častým výskytem hlenových zátek. Fibróza bronchiální stěny je vyjádřením hromadění kolagenu a myofibroblastů vedoucí ke kontrakci tkáně. Emfyzém vede ke ztrátě spojení alveolů a drobných dýchacích cest, tedy k poklesu zpětného elastického napětí plic. Všechny výše popsané změny dýchacích cest snižují jejich schopnost zůstat otevřené v průběhu expirace (Chlumský, 2017; Koblížek et al., 2019).

V důsledku změn plicního aparátu a jeho okolí dochází k narušení plicních objemů. Funkční reziduální objem (FRC), neboli objem vzduchu v plicích na konci výdechu, je posunut směrem do inspiria. To způsobuje u pacientů s CHOPN nedostatečný výdech před dalším inspiriem. Pokud k tomuto jevu dochází opakovaně, tak se navyšuje reziduální objem (RV) následkem uvěznění vzduchu v plicích, tzv. air trapping (Koblížek et al., 2019). Patologicky zvýšený objem vzduchu na konci výdechu se nazývá plicní hyperinflace, respektive statická hyperinflace, jejíž vzestup při zvýšené zátěži označujeme pojmem dynamická plicní hyperinflace. Popsaný mechanismus vede k inspiračnímu postavení hrudníku, neekonomickému využití dechových svalů změnou mechaniky dýchání, která vyžaduje zvyšování dechového úsilí a dechové práce. V počátečních stádiích onemocnění je plicní hyperinflace vyjádřena při fyzické zátěži nedostatečným zvýšením dechového objemu, který způsobuje subjektivní vjem dušnosti (Kašák, 2006). Dušnost se projevuje v důsledku dalších metabolických změn a oslabením funkce respiračních svalů (Langer et al., 2018).

Rizikové faktory způsobující onemocnění můžeme rozdělit na faktory prostředí a faktory hostitele. K faktorům prostředí připisujeme dlouhodobé působení škodlivých částic a plynů. Primární riziko představuje především tabákový kouř a škodliviny z ovzduší (např.: výfukové plyny, výpary chemických produktů atd.) (GOLD, 2020). Ačkoli je aktivní kouření jednou z hlavních popisovaných příčin CHOPN (70-80 %), chronický zánět plic může vzniknout také u nekuřáků. Ve studii Yin et al. (2007) byl popsán vliv pasivního kouření, které zvyšuje riziko CHOPN o 48 % při expozici tabákového kouře více než 40 h/týden v průběhu 5 let. Dalšími faktory vzniku onemocnění mohou být způsobeny genetickou predispozicí a/nebo

abnormálním vývojem plicní tkáně (Agusti et al., 2018; Koblížek, 2014). K negativnímu vývoji plicní tkáně během gestace a v raném dětství přiřazujeme nízkou porodní hmotnost, časté infekce respirační infekce (Neumannová et al., 2019). Nejlépe zdokumentovaným genetickým rizikovým faktorem je deficiencie alfa-1antitrypsinu (AAT), při kterém dochází ke vzniku emfyzému plic řadou mechanismů. Hlavní úlohou AAT je obrana destrukce plicní tkáně v rámci její přirozené obranyschopnosti, tudíž snížená dostupnost AAT často znamená urychlenou destrukci a rozvoj emfyzému plic. U pacientů s CHOPN s tímto deficitem je emfyzém vyjádřený v mladším věku (4.dekádě) života v porovnání s klasickou formou CHOPN (GOLD, 2020; Chlumský, 2017). Dalšími méně popisovanými vlivy, které riziko vzniku nemoci podmiňují, mohou být poruchy metabolismu a krvetvorby (Koblížek et al., 2019).

## 2.2 Diagnostika CHOPN

Diagnostika CHOPN by měla být provedena u lidí s dlouhodobou přítomností typických příznaků nemoci, kterými jsou ponámahová dušnost, omezení fyzické zátěže, dlouhotrvající kašel, produkce sputa, jinak nevysvětlená únava, a/nebo při dlouhodobé expozici rizikových faktorů vzniku nemoci (GOLD, 2020; Koblížek et al., 2018). Základním vyšetřením je funkční vyšetření plic pomocí spirometrie, které se provádí po aplikaci bronchodilatancií inhalací, proto se touto základní diagnostickou testu říká post-bronchilatační spirometrie (Koblížek et al., 2018). Vyšetření je nutno provádět nejméně 2 měsíce od poslední exacerbace onemocnění a/nebo 2 měsíce bez akutního zhoršení komorbidit (plicní embolie, pneumonie, srdeční selhání). V průběhu vyšetření jsou sledovány hodnoty průtoku vzduchu při usilovném výdechu, jež jsou vyjádřeny post-bronchodilatačním poměrem (tzv. Tiffanův index)  $FEV_1/FVC$  (usilovně vydechnutý objem za 1 s / usilovná vitální kapacita). U nemocných klesá schopnost bronchodilatace a poměr hodnot  $FEV_1/FVC$  menší než 0,70 značí přítomnost bronchiální obstrukce (Agusti et al., 2018; Barisione & Pellegrino, 2015; GOLD, 2020; Koblížek et al., 2018; Neumannová et al., 2019). Tyto běžně měřené plicní parametry ( $FEV_1$  a  $FVC$ ) určují stupeň rozvoje plicní hyperinflace, změnu v průběhu fyzické zátěže a funkci dýchacích svalů. Pro orientační určení stupně hyperinflace (dynamická a statická) lze využít především hodnot inspirační kapacity (IC) a inspirační vitální kapacity (IVC) plic, které odpovídají stupni limitace fyzické zátěže (Chlumský, 2005).

Iniciální balíček vyšetření těchto pacientů by měl obsahovat také určení sérové hladiny AAT, vyšetření krevního obrazu, C-reaktivního proteinu (CRP) a albuminu v séru (Neumannová et al., 2019). Významnou úlohu v diagnostice hrají také zobrazovací metody: skiagram hrudníku – nízkodávkovkové CT a plicní scintigrafie vyšetření pro bližší stanovení fenotypu onemocnění, typ a stupeň poškození plic, vyloučení plicní malignity a dalších. Výpočetní tomografie s vysokým rozlišením (HRCT) slouží k vyšetření plic u jedinců v pokročilých stádiích CHOPN. Ověřuje typ, rozsah a rozložení plicního emfyzému a analyzuje rozsah postižení dýchacích cest, dokáže také měřit plicní objemy, potvrdit výskyt bronchiektázií a fibrotické změny plic. Dále je výhodou provedení EKG a sonografie srdce pro vyloučení kardiálních komorbidit. Závažnost a typ plicního poškození blíže určuje provedení bodypletyasmografie a plicní difuze, které doplňují údaje zjištěné ze spirometrického měření (Koblížek, 2014; Koblížek et al., 2018). Bodypletyasmografické vyšetření probíhá ve vzduchotěsné kabině za pomoci přístroje bodypletyasmografu, který měří jednak nepřímo měřitelné ventilační parametry (nitrohruční objem plynu - TGV, odpor kladený proudícímu vzduchu v dýchacích cestách – Raw), kapacitu plic (celková kapacita plic - TLC, funkční reziduální kapacita - FRC, reziduální objem - RV) a rezistenci dýchacích cest v klidu i při usilovných manévrech (Barisione & Pellegrino, 2015). Pro klinické vyšetření v rámci fyzioterapie určující bližší informace o tíži dopadu, progresi onemocnění a určení klinických fenotypů slouží následující vyšetřovací postupy: dotazníkové metody (mMRC, CAT, SGRQ atd. viz níže), pro stanovení tolerance zátěže a zjištění úrovně PA je možno využít bicyklovou spiroergometrii, běhátko (CPET), šestiminutový chodecký test (6MWT), chodecké testy – přírůstkový kyvadlový test chůzí (ISWT) a vytrvalostní kyvadlový test chůzí (ESWT) (Chlumský, 2012; Koblížek, 2014).

Dotazníkové metody se soustřeďují na hodnocení typických symptomů onemocnění. V praxi je využíván dotazník mMRC (Modified Medical Research Council Questionnaire), který zjišťuje subjektivní úroveň dušnosti a toleranci zátěže ve stupních od 0-4. Komplexním dotazníkem je CAT (COPD Assesment Test) hodnotící 8 oblastí symptomů a limitací aktivit CHOPN: kašel, zahlenění, pocit sevřeného hrudníku, dušnost při výstupu do kopce nebo do schodů, limitaci denních aktivit doma, sebejistotu mimo domov, kvalitu spánku a úroveň energie. Každá položka je hodnocena pacientem od 0-5 (0 – v tázané oblasti odpovídá stavu bez obtíží, 5 – v tázané oblasti odpovídá stavu s maximálním projevem daného symptomu). Maximální počet, který pacient může v dotazníku získat je 40 bodů (Kudela, Sedlák & Koblížek, 2017; Jo et al., 2018). Další hodnocení specifických symptomů onemocnění

a vlivu na kvalitu života ve vztahu ke zdraví se zaměřuje dotazník St George's Respiratory Questionnaire (SGRQ). Dotazník je komprehensivní, komplexní a dobře vypovídá o stavu pacientova onemocnění, v praxi je ale nevýhodou složité vyhodnocování dat dotazníku. Proto se jako alternativa k SGRQ používá už výše zmíněný dotazník CAT, jehož výsledky korelují se SGRQ, nebo také Clinical COPD Questionnaire (CCQ) (Jo et al., 2018).

Pro vytvoření komplexního obrazu o pacientových obtížích by se mělo při vyšetření dbát na fenotypové určení onemocnění, různě vyjádřených komorbidit a také na pečlivý odběr anamnézy ve spojitosti s poruchami rovnováhy, pocitem nejistoty při stožení, v průběhu chůze nebo při změně polohy, opakovaným zakopáváním a pády. Klinicky by měly být provedeny testy na vyšetření rovnováhy – Rombergova zkouška (ve 3 variantách), motorické testy (Timed up and go test, Functional reach test), stoj na jedné dolní končetině se zrakovou kontrolou a následně i bez ní (Neumannová et al., 2017).

### 2.3 Klasifikace CHOPN

Při spirometrickém vyšetření plic hodnotíme bronchiální obstrukci dle hodnot poměru  $FEV_1/FVC$  a rozdělujeme obtížnost onemocnění CHOPN do 4 stadií (Tabulka 1): lehké (GOLD 1), středně těžké (GOLD 2), těžké (GOLD 3) a velmi těžké stadium (GOLD 4). Hodnoty  $FEV_1$  u lehkého stadia GOLD 1 dosahují 80 % a více, středně těžké stadium GOLD 2 odpovídá 50-79 %  $FEV_1$ , GOLD 3 je v rozsahu hodnot  $FEV_1$  30-49 % a GOLD 4 je spojeno s relativní hodnotou  $FEV_1$  pod 30 %. Rozsah bronchiální obstrukce je spojen s prognózou vývoje onemocnění. Stadia se liší nejen výsledky spirometrického vyšetření, ale také pozorovaných klinických projevů u pacientů (GOLD, 2020; Koblížek et al., 2018, Neumannová et al., 2019).

Tabulka 1. 4 stadia CHOPN v závislosti na stupni bronchiální obstrukce dle  $FEV_1$

Stupeň	$FEV_1$ (% NH)
GOLD 1	$\geq 80$
GOLD 2	50-79
GOLD 3	30-49
GOLD 4	$< 30$

*Vysvětlivky:*  $FEV_1$  (% NH) - usilovně vydechnutý objem vzduchu za 1 s v procentech náležité hodnoty (NH)



Avšak dnes se používá kombinované hodnocení CHOPN, ze kterého se určí kategorie nemoci (Agusti et al., 2018; GOLD, 2020), protože klasifikace pouze podle hodnot poměru FEV<sub>1</sub>/FVC je nedostatečná pro stanovení přesné diagnózy, prognózy onemocnění a nastavení dlouhodobé léčby. Kategorie CHOPN je tedy určena dle tíže dušnosti (mMRC), dle tíže symptomů (dotazník CAT) a dle počtu exacerbací onemocnění za uplynulý rok (Tabulka 2).

Tabulka 2. Kombinovaná klasifikace CHOPN ABCD (Agusti et al., 2018; GOLD, 2020; Koblížek et al., 2018)

Kategorie ABCD		Počet exacerbací
C	D	≥ 2 nebo ≥ 1 (vedoucí k hospitalizaci)
A	B	0 nebo 1 (bez nutnosti hospitalizace)
mMRC 0-1 CAT <10	mMRC ≥ 2 CAT ≥ 10	
<b>Symptomy</b>		

*Vysvětlivky:* CAT – dotazník COPD assessment test, FEV<sub>1</sub> – usilovně vydechnutý objem za 1 s v procentech náležité hodnoty (NH), mMRC – modifikovaná škála dušnosti

Dalším určujícím faktorem pro klasifikaci onemocnění a správně nastavené léčby pacientů s CHOPN je určení fenotypu onemocnění. Fenotyp onemocnění určuje specifické projevy a rysy CHOPN, které mají významný vliv na průběh onemocnění a na které pak může být zaměřena specifická léčba (Koblížek et al., 2018; Marel, 2014). Burgel et al. (2010) použily k formulování fenotypických skupin CHOPN metodu statistické analýzy, kam zahrnuli: klinické znaky CHOPN (klinické projevy, komorbidity, rizikové faktory), výsledky zobrazovacích metod (ztluštění stěny dýchacích cest, stupeň emfyzému, bronchiektazie) a zátěžových testů, funkce plic a biomarkery. Ke zpracování údajů se využívá např. tzv. clusterová (shluková) analýza.

Fenotypů existuje celá řada, kdy se nejčastěji setkáváme s tzv. bronchitickým a emfyzematickým fenotypem (Koblížek, 2014; Koblížek et al., 2018; Marel, 2014). O tzv. bronchitickém fenotypu onemocnění hovoříme, pokud pacienta trápí produkce a vykašláváním hlenového sputa. V případě převládajícího pocitu dušnosti a stažení na hrudi, limitace tolerance fyzické zátěže bez chronické expektorace sputa, jedná se o tzv. emfyzematický fenotyp onemocnění (Koblížek, 2014). Dále zde řadíme fenotyp častých exacerbací, překryv CHOPN s bronchiálním astmatem, s bronchiektáziemi, kdy dochází k opakované expektoraci hlenovité hnisavého sputa s přítomností žilek krve, popř. s opakovanou infekcí dolních dýchacích cest a plic, fenotyp s kachexií a kombinace těchto fenotypů (Koblížek, 2014; Koblížek et al., 2018; Marel, 2014). Přehledné rozdělení s určujícími charakteristikami jsou zobrazeny v následující tabulce (Tabulka 3).

Tabulka 3. Charakteristika fenotypů CHOPN (Koblížek et al., 2018; Marel, 2014)

<b>Fenotyp</b>	<b>Charakteristika</b>
Bronchitický	Přítomnost produktivního kašle (více jak 3 měsíce/rok v posledních 2 letech)
Emfyzematický	Nepřítomnost produktivního kašle v anamnéze (může být přítomen suchý kašel), současné známky plicního emfyzému (dle HRCT)
CHOPN s bronchiektázií	Akcentovaná každodenní expektorace (hnisavá expektorace, opakovaně příměs krve ve sputu – hemoptýza), mladší věk, nekuřáci, prolongované infekce plic a DDC, HRCT se známkami bronchiektázií
Překryv CHOPN s bronchiálním astmatem	Současná přítomnost rysů astmatu a CHOPN
Frekventní exacerbace	Přítomnost častých akutních exacerbací (více než 2/rok) léčených ATB a/nebo systémově kortikoidy
Plicní kachexie	FFMI pod 16 (muži), pod 15 (ženy), BMI pod 21

*Vysvětlivky:* HRCT – výpočetní tomografie s vysokým rozlišením, FFMI – index netukové tělesné hmotnosti, BMI – index tělesné hmotnosti

## **2.4 Klinické projevy CHOPN**

### **2.4.1 Plicní projevy onemocnění**

Typicky pozorovatelnými klinickými projevy onemocnění je různě vyjádřený pocit dušnosti, chronická přítomnost kašle, tvorba sputa (bez/s přítomností krve) a limitace při fyzické zátěži. Dušnost je zprvu popisována při fyzické námaze (běh, chůze do kopce nebo do schodů), v pokročilém stadiu onemocnění se vyskytuje během denních aktivit (nakupování, úklid), posléze i při minimálním zatížení organismu (oblékání, osobní hygiena) a nakonec také v klidu, tj. bez fyzické námahy (Koblížek et al., 2019). Součástí typických symptomů jsou pocity tíže a stažení na hrudi, dechové fenomény zejména při výdechu – pískoty a vrzoty (přítomny během infekce a při námaze), a především již výše zmiňovaný kašel (produktivní/neproduktivní), který bývá přítomen většinou již na počátku onemocnění (Koblížek, 2014; Pitta et al., 2006).

### **2.4.2 Mimoplicní projevy onemocnění**

CHOPN však nezasahuje pouze plicní tkáň, naopak je nemoc popisována jako komplex abnormalit postihující také mimoplicní oblasti. Často dochází k rozvoji komorbidit a k systémovým poruchám organismu. U pacientů se objevuje extrapulmonární zánět a oxidační stres, kdy se v krvi objevují zánětlivé markery (IL-8, NF- $\kappa$ B) svědčící o přesunu zánětu z plicní tkáně do periferní krve. Zvyšuje se zastoupení neutrofilů v krvi a dochází k systémové zánětu organismu, který se projevuje tkáňovou hypoxií, oxidačním stresem a abnormalitami metabolismu. Systémový dopad zánětu se u pacientů často projevuje výskytem změn muskuloskeletálního systému, osteoporózou, malnutricí, abnormalitami kardiovaskulárního systému, poruchami hormonálního systému (např.: diabetes mellitus 2. typu, impotence), dopadem na centrální i periferní nervový systém, anémií, přítomností deprese a rakovinou plic. Systémové změny se projevují jako jedny z dalších symptomů onemocnění: nespecifický pocit celkové únavy, nespecifická slabost, snížení tolerance zátěže, hypomobilita, poruchy spánku, kardiovaskulární komplikace a další (Chlumský, 2005; Koblížek, 2014; Kolář, 2009; Pauk, 2009; Yentes et al., 2015).

### 2.4.3 Vliv CHOPN na muskuloskeletální systém

V popředí systémových mimoplicních projevů nemoci stojí dopad na muskuloskeletální systém. Změny se vyznačují svalovou dystrofií a dysfunkcí kosterních svalů. U pacientů se objevují rozdíly v rozložení tělesné hmotnosti, nemoc postihuje energetický metabolismus a zvyšuje citlivost svalů k únavě a slabosti. V porovnání se zdravými jedinci je znatelně snížena úroveň kvality svalových vláken, ve spojení s intramuskulárním podílem tuku ve svalech. Svalová tkáň se mění na úrovni mitochondrií, v typu svalových vláken, dochází k hypotrofii svalů, snížení svalové kapilarizace a v redukci kapacity oxidativních enzymů. Dalšími faktory ovlivňující dysfunkci svalového systému je hypoxie, hyperkapnie, užívání kortikosteroidů, nutriční nedostatečnost, hormonální dysbalance (především ve smyslu katabolismu), genetické predispozice a redukce pohybových aktivit (Chlumský, 2015; Man et al., 2009; Neumannová et al., 2017).

Hypoxie narušuje Krebsův cyklus, oxidaci mastných kyselin a dechový řetězec, zatímco glykolitické enzymy jsou navýšené. S chronickým respiračním selháváním se snižuje koncentrace adenosintrifosfátu (ATP). U pacientů s hypoxií dochází ke zmenšení proporce svalových vláken typu I. Úbytek svalů může být zapříčiněn redukcí hladiny anabolických hormonů (testosteron, IGF-1 faktor), zvýšenou hladinou prozánětlivých cytokinů a reaktivními formami kyslíku přispívající k oxidativnímu stresu. Akutní hyperkapnie vede v intracelulární acidóze, která má znatelný vliv na metabolismus svalových buněk. Zahrnuje snížení ATP a adenosinu. Dochází k redukci svalů končetin a snížení kontraktility bránice. Hyperkapnie se vyskytuje současně s hypoxií a hyperinflací. Oxidativní stres působí svalovou dysfunkci působením volných radikálů, cytokinů, chemokinů a dalších, které mají destruktivní vliv na lipidy, proteiny a strukturu DNA (Barnes, 2016; Man et al., 2009).

Důležitost složení svalových vláken se vyznačuje také procentuálním podílem tukové složky. Intramuskulární tuk ovlivňuje svalovou únavu a úzce souvisí se stupněm subjektivně vnímané mobility, zejména starších jedinců. Pomocí CT bylo zjištěno, že v porovnání se zdravými jedinci (se stejnými parametry: věk, pohlaví a BMI) mají pacienti s CHOPN podíl intramuskulárního tuku ve stehenních svalech ve 45 % případů. Mechanismus zvyšování podílu tukové složky ve svalech není plně znám, ale dá se vysvětlit redukcí oxidativní kapacity a převahou glykolytického metabolismu u pacientů s CHOPN (Roig, Eng, Road & Reid, 2011).

Výše popsané abnormality muskuloskeletálního systému postihují svaly trupu, končetin a dýchacího aparátu a jsou hlavní příčinou snížení tolerance fyzické zátěže v návaznosti na

pokles úrovně PA, mobility a snížené kvality života. Důvodem je snížení svalové síly, zvýšení svalové únavy a výskyt bolesti svalového systému. V počátečních stádiích onemocnění jsou obtíže přítomny s vyšší zátěží, při chůzi v rychlém tempu, do kopce nebo při stoupání do schodů. S progresí nemoci se symptomy objevují při nenáročné pohybové aktivitě (chůze po rovině), v pokročilém stadiu také v klidu zcela bez zátěže. Dušnost a zvýšená unavitelnost svalstva je hlavní příčinou limitace pro vykonávání každodenních aktivit pacienta (Chlumský, 2005; Kolář, 2009; Neumannová et al., 2017; Pauk, 2009; Yentes et al., 2015).

Ve studiích (Man et al., 2009; Yentes et al., 2015) bylo popsáno snížení svalové síly, funkční, strukturální i metabolické změny m. quadriceps femoris (m. QF), avšak svalové dysfunkce jsou pozorovatelné i na periférii dolních končetin (např. m. tibialis anterior a mm.gastrocnemii). Periferními změnami svalů (extenzorů a flexorů chodidla) ve srovnání s m. QF po 12minutovém testu chůzí u pacientů s CHOPN se zabývala studie Gagnon et al. (2014). Studie ukazuje také snížení síly svalstva oproti kontrolní skupině zdravých jedinců. Při měření maximální volní kontrakce a potencionální síly svalstva 15 minut po testování byla zjištěna významně snížená síla periferních svalů, zatímco u síla m. QF nedošlo k velkému rozdílu před a po chůzi u jedinců s CHOPN. Studie tak ukazuje, že u těchto jedinců je třeba při terapii myslet i na snížení svalové síly periferního svalstva dolních končetin.

Všechny výše popsané změny muskuloskeletálního systému vedou ke zvýšené poptávce energie pro chůzi a udržení stability ústící ke změnám chodeckého stereotypu (Liu et al., 2017). Ukazuje se, že chůze u těchto pacientů představuje vysokou fyzickou zátěž (až 93 % maximální spotřeby kyslíku – 93 %  $VO_2$  max) s rizikem vzniku svalové únavy dolních končetin (Nantsupawat et al., 2015). Typické je zpomalení rychlosti chůze a alternace chodeckého stereotypu v průběhu 6MWT v porovnání se zdravými jedinci. Oslabení stability a pomalejší reakce na odchylky při chůzi jsou jedním z deficitů zvyšující riziko pádů s možným vznikem fraktur (Annegarn et al., 2012; Roig et al., 2011).

Redukce rovnovážných schopností jdou ruku v ruce také s dysfunkcí somatosenzorických receptorů, např. v oblasti trupového svalstva (Neumannová et al., 2017). Jedním z dalších důvodů může být výskyt snížení vyšších kognitivních funkcí a komplexní percepčně motorické integrace v důsledku mozkové hypoxie, která se u pacientů s CHOPN může vyskytovat (Beauchamp, Brooks & Goldstein, 2010). Snížení balančních schopností může být dáno také snížením posturální funkce bránice ve prospěch dechové práce u pacientů s CHOPN. Zvýšením dechové práce bránice na úkor posturální funkce vede také k využití tzv. kotníkové strategie kontroly rovnováhy. Dalším vysvětlením využívání alternativní strategie posturální kontroly je

typicky se vyskytující hyperinflace, která snižuje funkci nádechových svalů. Dochází k anteriornímu postavení sternu vedoucí ke ztrátě mobility thorakolumbálního úseku páteře, a tedy ke snížení multisegmentální posturální kontroly v uvedeném úseku. Riziko pádů se zvyšuje také s věkem pacientů, výskytem deprese a malnutrice (Janssens et al., 2013). Ačkoliv se riziko pádů zdá být méně důležité než dopad nemoci na respirační funkce, tak je schopnost udržení rovnováhy výhradně důležitá pro udržení mobility a funkční nezávislosti pacientů s CHOPN v provádění každodenních činností. Snížení balance vede k riziku častých pádů a zvyšuje tak mortalitu (Beauchamp et al., 2010; Porto et al., 2015).

Jak můžeme vidět, zdravotní komplikace CHOPN se vyznačují komplexním dopadem na lidský organismus s významným vyjádřením na periferním systému. Při výskytu akutní exacerbace (AE) onemocnění jsou obtíže onemocnění ještě více umocněny, dochází ke zhoršení dušnosti, frekventovanější přítomnosti kašle a větší expektoraci. AE dále doprovází vznik paradoxního dýchání, nadměrné zapojení pomocných dýchacích svalů, vznik periferních otoků, centrální cyanózy, rozvoj známek cor pulmonale apod.. (Agusti et al., 2018; Kašák, 2006) Výskyt AE zrychluje progresi nemoci s následkem zvýšení mortality pacientů s tímto onemocněním (Pauk, 2009). S hospitalizací kvůli AE dochází k negativnímu dopadu na pohybový systém, snížení svalové síly m. QF a v důsledku toho přetrvávající nižší úroveň PA i po ukončení hospitalizace (Tsai, Alison, McKenzie & McKeough, 2016). Prognóza závisí na rychlosti progresi onemocnění, kterou lze vhodnou terapií snížit nebo omezit a lze ji odhadnout pomocí BODE indexu (B – body mass, O – bronchiální obstrukce, D – dušnost, E – tolerance zátěže dle 6MWT). Kalkuluje s hodnotami BMI, FEV<sub>1</sub>, dušnosti dle mMRC a výsledky ze 6MWT. Vyšší hodnota BODE znamená vyšší riziko mortality, na kterou má u pacientů zásadní vliv také přítomnost komorbidit a počet AE (Koblížek et al., 2013; Takhar, Sharma, Jain, Sudan, & Taneja, 2019)

## **2.5 Pohybová aktivita pacientů s CHOPN**

Pravidelná PA hraje roli jako primární i sekundární prevence kardiovaskulárních onemocnění, hypertenze, diabetes mellitus 2. typu, obezity, osteoporóze a také u některých druhů rakoviny (Esteban et al., 2010). Je jedním z nejdůležitějších faktorů pro udržení zdraví a její úroveň je významným klinickým parametrem vzhledem ke stupni morbidit a mortality u mnoha chronických onemocnění. Vztah mezi fyzickou aktivitou a klinickými projevy onemocnění reflektují jeho závažnost (Watz et al., 2009).

Snížení úrovně PA můžeme shledat právě u pacientů s CHOPN, kteří v porovnání se stejně starými zdravými jedinci, žijí sedavým způsobem života. Přičemž snížení úrovně PA není pouhou záležitostí pokročilého stádia onemocnění, rozdíl je vidět také u pacientů s CHOPN dokonce v prvotních fázích nemoci (Van Remoortel et al., 2013). Z observačních studií je známo, že snížení úrovně PA (nízký počet kroků za den) u pacientů s CHOPN je rizikovým faktorem a prediktorem mortality, častých hospitalizací a rozvojem exacerbací onemocnění (Demeyer et al., 2017; Donaire-Gonzales et al., 2015; Troosters et al., 2013). U pacientů s CHOPN dochází ke snižování PA především v návaznosti na růstu dušnosti s progresí onemocnění (Troosters et al., 2013), ale snížení úrovně PA popisuje Gouzi et al. (2011) také před rozvojem respiračním symptomů. Autoři studií Van Remoortel et al. (2013) a Watz et al. (2014) se shodují, že fyzická aktivita je jen nepatrně spojena s funkcí plic, přičemž Van Remoortel et al. (2013) spojuje redukci úrovně PA s přítomností komorbidit. Nižší úroveň PA jde ruku v ruce se snížením svalové síly dolních končetin (Singh et al., 2014). Určitou roli snížené úrovně PA hraje také přítomnost deprese (Dueñas-Espín et al., 2016).

Při poklesu úrovně PA dochází ke snižování kardiovaskulární kapacity a síly periferního svalstva, nárůstu inaktivity a poklesu aktivního životního stylu. Další snižování PA zvyrazňuje symptomy onemocnění, např. dušnost, a takto vzniká bludný kruh zvyšování inaktivity (Johnson, 2019, Troosters et al., 2013). Proto zvyšování, ale především motivace k pohybové aktivitě také po skončení rehabilitace je jedním z klíčových cílů terapie (Mesquita et al., 2016). Např. intervenční studie Demeyer et al. (2016) ukazuje, že po 3měsíční pulmonární rehabilitaci se snižuje riziko hospitalizací při zvýšení pohybové aktivity o 600 kroků za den.

Jednou z cest redukce sedavého životního stylu je podpora pacientů k lehké pohybové aktivitě v rámci volného času, pohybu v zaměstnání, zařazení domácích prací, ale také aktivní přístup k dopravě (chůze, kolo). Mesquita et al. (2016) měřili 90 pacientů s CHOPN před a po komprehensivní rehabilitaci. U 34 % pacientů došlo ke zvýšení lehké PA a snížení sedavého způsobu života o 70 %, a s tím také ke zvýšení 6MWD a zlepšení symptomů deprese. Studie ukazuje, že po komprehensivní rehabilitaci došlo u třetiny pacientů ke zvýšení aktivního stylu života vedením k lehké pohybové aktivitě, ale zároveň poukazuje na nutnost soustředit se u nich na zvyšování funkční kapacity, která zvyšuje také funkční rezervu, nezbytnou ke zvýšení úrovně tolerance fyzické aktivity.

Pro navyšování úrovně PA, zlepšení tolerance zátěže a snížení symptomů onemocnění se využívá různých terapeutických přístupů, které se také odvíjí především dle přítomnosti komorbidit doprovázející onemocnění, tíže symptomů a stádia onemocnění. Snížení PA

a omezení průtoku vzduchu plicemi u pacientů s CHOPN je závislé na stupni plicní hyperinflace. V léčbě hraje důležitou roli farmakoterapie, kde lze užíváním bronchodilatancií ovlivnit proudění vzduchu na základě zlepšení ventilačních hodnot snížením tonu hladkého svalstva průdušek a snížení hyperinflace plic. Tak dochází ke zlepšení pohybové kapacity a tolerance zátěže u těchto pacientů (Beeh et al., 2014; Maltais et al., 2011; Pauk, 2010).

Zvyšování úrovně PA je však výsledkem celkového přístupu pacientů ke zdravotnímu stavu. Proto je vhodné k podpoře farmakologické terapie zavést behaviorální terapii pro efektivní navýšení tolerance zátěže, a to především ve smyslu dlouhodobého udržení zdraví (Watz et al., 2017). Motivace a vlastní péče o zdraví je nezbytnou součástí ve zvládnání nemoci, kdy je nezbytné dodržovat každodenní péči k posílení zdravotního stavu jedince. Vlastní péče o zdraví u pacientů s CHOPN je spojena se snížením trvání a výskytu exacerbací a hospitalizací a zvýšením kvality života v souvislosti se zdravím (HRQoL). Tréninkem převedení odpovědnosti na pacienta, je jedinec veden ke změně přístupu k nemoci a kontrole nad zdravotním stavem. Důležitou roli zde hraje efektivní kooperace mezi pacientem a zdravotními pracovníky (Bourbeau et al., 2003; Lenferink et al., 2017).

Můžeme vidět, že dlouhodobý efekt na pacientovo zdraví se odvíjí od mnoha proměnných. Výsledky rehabilitačních programů závisí na typu cvičení, stupni supervize fyzioterapeutem, edukace pacienta, délce a frekvenci plicní rehabilitace, ale také již zmíněným vlivem medikace (Güell et al., 2017). Efektivita a účinky dlouhodobých rehabilitačních programů se v posledních letech zkoumá v rámci telemedicíny a telecoachingu. Telemedicina je zastřešující název pro jakýkoliv medicínský zásah do pacientovi terapie na dálku pomocí komunikačních technologií. Často se využívá telefonické komunikace, konzultace přes videohovor nebo aplikace. Jedním z odvětví telemedicíny jsou telerehabilitační programy a telecoaching. Telerehabilitační programy obsahují pravidelné cvičení a konzultace na dálku, na rozdíl od telecoachingu, kde je kontakt mezi klientem a terapeutem veden za účelem konzultace a motivace sloužící k podpoře navyšování a udržení úrovně PA (Kruse et al., 2018; Wootton, 2001).

### **2.5.1 Vliv farmak na pohybovou aktivitu**

V praxi se u pacientů s CHOPN předepisují jako léky první volby inhalační bronchodilatancia, od středně těžkého stadia jsou indikovány inhalační bronchodilatancia s dlouhodobým efektem (LAMA, LABA nebo U-LABA). U těžkého stadia (III a IV) onemocnění se využívá inhalace kortikosteroidů v kombinaci s LABA (Pauk, 2010).



Dlouhodobě působící beta2 adrenergní agonisté – LABAs redukuje stupeň plicní hyperinflace a tím zlepšují toleranci pohybové zátěže (Beeh, Wagner, Khindri & Drollmann, 2011; O'Donnell et al., 2011).

Ve studii Watz et al. (2017) farmakologická léčba aclidinium/formoterol (AB/FF) 400/12 µg dvakrát denně po dobu 8 -týdnů významně zlepšila stupeň plicní hyperinflace u pacientů s CHOPN středního až těžkého stadia. Zlepšení plicní hyperinflace bylo spojeno s navýšením cvičební kapacity a objektivně měřenou fyzickou aktivitou. Výsledky podporují důležitou roli deflace plic bronchodilatátory při snižování dušnosti způsobené hyperinflací během fyzické aktivity u pacientů s CHOPN.

Zlepšení plicní hyperinflace a kapacity zátěže pozorované při užívání AB/FF versus placebo jsou porovnatelné s výsledky studie Beeh et al. (2014), kde bylo podáváno pouze aclidinium 400 µg. Avšak zlepšení v počtu kroků za den se zvýšilo při podávání AB/FF v průměru o 10 % oproti podávání aclidinia samostatně, kde nárůst kroků dosahoval 6 %. Maximální rozdílnosti, při léčbě farmaky oproti placebo skupině ve studii Watz et al. (2017), pohybové aktivity bylo dosaženo ve 4 týdnu léčby farmaky spolu s behaviorální terapií, zatímco u placebo skupiny behaviorální terapie bylo navýšení pohybové aktivity nesignifikantní. Proto kombinace bronchodilatací s nefarmakologickou léčbou, jako jsou programy vedoucí ke změně chování pacientů, reprezentují důležitost správného přístupu k terapii ovlivňujícího patofyziologické charakteristiky onemocnění s dlouhodobým efektem na projevy CHOPN (Troosters et al., 2013; Trooster et al., 2016).

### **2.5.2 Vliv komplexní rehabilitace na pohybovou aktivitu**

Zvyšováním úrovně PA u pacientů s CHOPN se zabývá plicní rehabilitace s cílem efektivně a dlouhodobě působit na pohybový a plicní systém ve smyslu zlepšení kondice, jak fyzické, tak psychické, a podpory motivace a adherence ke cvičení jedinců pro dlouhodobé udržení zdraví. Je zřejmé, že plicní rehabilitace zlepšuje symptomy chronického onemocnění plic, kterými jsou pacienti limitováni při zátěži (GOLD, 2020; Hoaas, Andreassen, Lien, Hjalmsen & Zanaboni, 2016; Zanaboni et al., 2016). Plicní rehabilitace zahrnuje edukaci pacientů, léčebnou rehabilitaci, ergoterapeutické přístupy, nutriční a také psychosociální pomoc nemocným (Hakamy, Bolton & McKeever, 2017). Léčebná rehabilitace se převážně soustředí

na edukaci k pravidelné pohybové aktivitě a využívá technik respirační fyzioterapie dle klinického nálezu pacienta (Koblížek, 2014).

Zlepšení při navýšení úrovně PA plicní rehabilitací se projevuje na míře dušnosti, zvyšování fyzické zdatnosti a kvalitě života pacientů s CHOPN (Güell et al., 2014; Hakamy et al., 2017; Ries et al., 2003; Spruit et al., 2013). Po krátkodobé terapii nemá efekt na symptomy nemoci dlouhé trvání (Zanaboni et al., 2016). Některé studie (Güell et al., 2014; Ries et al., 2003; Spruit et al., 2013) vidí efekt po 6-12 ti týdenním rehabilitačním programu až po dobu 12-18 měsíců bez specifického programu na udržení efektu rehabilitace. Studie Güell et al. (2016) v 3leté follow-up studii potvrzuje trvání efektu 8 mi týdenní intenzivní plicní rehabilitace dokonce i po 2 letech u pacientů s CHOPN středního až těžkého stádia onemocnění, kteří po rehabilitaci jednou týdně cvičili doma. Na rozdíl od toho studie autorů Brooks, Krip, Mangovski-Alzamora & Goldstein (2002) a Ries et al. (2003) shledaly pozitivní efekt po plicní rehabilitaci méně než 1 rok s udržovacím programem.

Významnou složkou plicní rehabilitace je kromě dechových technik taktéž zařazení pohybového tréninku. Pohybový trénink hraje klíčovou roli pro zlepšení lokomočních dovedností, zejména chůze, zvýšením funkčního stavu muskuloskeletálního aparátu (Liu et al., 2019). Pozitivní efekt pohybové léčby u pacientů s CHOPN je vidět na zvýšení objemu svalů, svalové síly a vytrvalosti, navyšuje se jejich mitochondriální kapacita a dochází k obnově bílkovinových složek. Většina rehabilitačních programů pro pacienty s CHOPN je postavena na vytrvalostním tréninku dolních končetin (chůze a jízda na kole). Avšak ukázalo se, že pro zlepšení chůze je trénink zpravidla multifaktoriální obsahující silový a vytrvalostní trénink a protahovací cvičení. Soustředí se na zvýšení fyziologické kapacity kardiovaskulárního a muskuloskeletálního systému, která vede ke zlepšení chůze, zejména rychlosti (Liu et al., 2019).

Jak vyplývá z dostupných studií (Liu et al., 2019; Ortega, 2002; Iepsen et al., 2015), vytrvalostní trénink v kombinaci se silovým tréninkem je hlavní komponentou cvičební jednotky u pacientů s CHOPN. Metaanalýza vypracovaná Liao et al. (2015) shromažďující data 750 CHOPN pacientů poukazuje na zlepšení kvality života jedinců a silové zdatnosti v porovnání se samostatným vytrvalostním tréninkem (Liao et al., 2015; Gloeckl, Schneeberger, Jarosch & Kenn, 2018). Několik dalších studií (Ortega, 2002; Iepsen et al., 2015) doporučuje k vytrvalostnímu tréninku také zařazení posilovacích cvičení, které se ukázaly být bezpečné a dobře tolerované pacienty s plicním onemocněním. Dříve se totiž rehabilitační programy silovému tréninku vyhýbaly zejména ze strachu neočekávaného vzrůstu tepové

frekvence a krevního tlaku při izometrických kontrakcích malých svalových skupin. Studie Ortega et al. (2002), ale ukazují, že tomu tak není. Při cvičení je snížena poptávka spotřeby kyslíku a minutové ventilace, a dochází ke snížení míry dušnosti. Proto zařazení silového cvičení může být vhodným terapeutickým vstupem i při exacerbaci onemocnění (Spruit et al., 2013).

V pokročilém stádiu onemocnění byl u pacientů s CHOPN potvrzen dobrý efekt po intervalového tréninku je potvrzen u pacientů s CHOPN, kdy pacienti nejsou schopni cvičit souvisle a je třeba trénink prokládat pauzami. Intervalový trénink vede ke snížení úrovně dynamické plicní hyperinlace, a to je jedním z důvodů umožňující značně delší toleranci tréninkové jednotky. Současně dochází ke snížení stupně zátěžové dušnosti. Intervalový trénink může být uskutečněn na bicyklovém ergometru, ale častěji je využíván trénink chůze, např. na běžeckém trenažéru. Dle Borgovy škály dušnosti, která hodnotí subjektivně vnímanou dušnost na stupnici 0-10 dosahuje subjektivně vnímaný pocit dušnosti menších hodnot pro intervalový trénink (6.2 bodů) v porovnání se souvislým tréninkem (7.2 bodů). (Gloeckl et al., 2018).

Obecně se při předpisu pohybové aktivity u pacientů s CHOPN řídíme dle optimálního nastavení parametrů FIT určujících frekvenci cvičení, intenzitu a trvání. Intenzita PA by měla být vyšší než 60 % svého maxima, tak aby zatížení bylo pod úrovní anaerobního prahu, pro možnost opakování cviku 8-12x ve 2-4 sériích (Neumannová et al., 2019). Pro orientaci v nastavení optimální intenzity zátěže využíváme Borgovy škály dušnosti pro hodnocení subjektivně vnímané dušnosti na škále 0-10 a Borgovy škály zátěže na škále 6-20 k subjektivnímu hodnocení vnímaného úsilí při zátěži. Tyto škály se využívají při zátěžovém testování pacientů (Neumannová, Zatloukal & Koblížek, 2014). Při optimálním nastavení parametrů FIT dochází při dlouhodobém dodržení k adaptačním změnám a zlepšení kondice. Intenzitu zatížení je třeba po čase navyšovat, aby docházelo k cílenému zlepšování kondice. Délka trvání tréninkové jednotky by měla probíhat 20-45 min s frekvencí 3-5krát/týden (Neumannová et al., 2019).

Pro měření pohybové aktivity u pacientů s CHOPN lze využít monitorování fyzické aktivity ať už v rámci fyzioterapie nebo k domácímu cvičení. Monitorování fyzické aktivity poskytuje okamžitý feedback (Demeyer et al., 2017). Krokoměř může být dobrý nástroj pro pacienta jako motivace pro udržení fyzické aktivity, zejména chůze. Přístroj je přesný vzhledem k měření počtu kroků, ale neposkytuje zpětnou vazbu vzhledem k energetickému výdeji, která vypovídá o charakteru chůze u pacientů s CHOPN, která bývá často v pomalém tempu (Cavalheri et al., 2011; Furlanetto et al., 2010; Turner, Houchen, Williams, & Singh, 2012).

Počet kroků za den udává míru aktivity daného jedince s CHOPN, přičemž počet kroků aktivního jedince by měl dosahovat 10 000-12 500 kroků za den (Tabulka 4).

Tabulka 4. Kvantifikace intenzity PA krokoměrem u zdravých dospělých osob

Počet kroků/den	Míra aktivity
0 – 5 000	Sedavý způsob života
5 000 – 7 500	Mírná aktivita
7 500 – 10 000	Střední aktivita
10 000 – 12 000	Žádoucí aktivita

Přesnější hodnocení úrovně PA je možno provádět pomocí monitorů aktivity neboli tzv. akcelerometrů. Jsou to přenosná zařízení, nejčastěji ve formě náramku, která monitorují pohyb na základě zrychlení těla. Hodnotí počet kroků, dokáží odhadnout energetický výdej a čas strávený nad nebo pod specifické stanovení hodnoty optimální intenzity zatížení (Pitta et al., 2006). Akcelerometry se využívají také v kombinaci s dalšími senzory snímající fyziologické funkce jako je tepová frekvence, teplota těla atd., a také ve spojitosti s řídicím systémem nastavování polohy, který zvyšuje přesnost odhadu fyzické aktivity a výdeje energie za den (Theou, Jakobi, Vandervoort, & Jones, 2012; Troped et al., 2008).

Nejvalidnější akcelerometry pro hodnocení úrovně PA vyšli tyto tři triaxiální akcelerometry: Actigraph GT3X (Actigraph, Pensacola, FL, USA), DynaPort MiniMod (McRoberts BV, the Hague, the Netherlands), a SenseWear Armband (BodyMedia, Inc., Pittsburgh, PA, USA) (Rabinovich et al., 2013; Van Remoortel et al., 2013). Studie Watz et al. (2008) uvádí, že pro validní měření úrovně PA u pacientů s CHOPN jsou dostačující 2-3 monitorovací dny u pokročilého stadia, u lehkého stadia až 5 dnů. Jiná studie (Demeyer et al., 2014) ukazuje, že pro zhodnocení úrovně PA u pacientů středně těžkého až těžkého stadia byla délka monitoringu stanovena na 4 dny s vyloučením měření v průběhu víkendu.

### 2.5.3 Vliv telecoachingu a telerehabilitace na pohybovou aktivitu

Telerehabilitace a telecoaching jsou jedny z novějších směrů terapie, které mohou zvýšit dostupnost plicní rehabilitace u pacientů s CHOPN, a navíc podpořit její dlouhodobý pozitivní efekt (Hoaas et al., 2016). Tento přístup se jeví slibně na symptomatickém projevu onemocnění,

fyzické zdatnosti a kvality života pacientů s CHOPN (Zanaboni et al., 2016). Studií ukazující efekt telecoachingu u pacientů s CHOPN je velice málo v rámci zahraničních studií a v české literatuře taková studie doposud neexistuje. Proto je v této kapitole více zmiňován vliv telerehabilitace, na kterou existuje celá řada zahraničních studií. Např. přehledová studie Lundell et al. (2014) ukazuje, že je telerehabilitace efektivní v navyšování úrovně PA u těchto pacientů. Několik studií ukazuje příznivé výsledky krátkodobé intervence telerehabilitace ve smyslu bezpečnosti, navýšení fyzické kapacity a kvality života související se zdravím (Dinesen, Huniche & Toft, 2013; Marquis, Larivée, Saey, Dubois & Tousignant, 2015; Paneroni et al., 2015).

Demeyer et al. (2017) zjistili na konci 12. týdne poloautomatického telecoachingu, zaměřeného na pohybovou aktivitu 343 pacientů různého stupně onemocnění, významné navýšení 6MWD a také zvýšení funkčního stavu skupiny pacientů s telecoachingem oproti kontrolní skupině pacientů s běžnou péčí. Zanaboni et al. (2017) hodnotili dlouhodobý efekt cvičení u pacientů s CHOPN s telerehabilitací ve dvouleté follow-up studii. Základní parametry byly hodnoceny v 1. a 2. roce studie pomocí 6MWD, dotazníkem CAT (COPD assessment test), EuroQol 5 dimensions (EQ-D), při hospitalizacích a návštěvách ambulance. Po roce telerehabilitace došlo ke zvýšení 6MWD v průměru o 40 m, došlo k poklesu hodnot v dotazníku CAT o 4 body, a hodnoty EQ vizuální analogové škály se navýšily o 15,6 bodů. Po druhém roce se 6MWD lehce snížila, ale hodnoty zůstaly navýšené oproti měření před zahájením plicní rehabilitace. Hodnoty FEV<sub>1</sub> se zvýšily po 1. roce studie, zatímco se po 2. roce opět snížily. Na základě výsledků studie nedošlo po dvouletém období k poklesu fyzické výkonnosti, kapacity plic, kvality života a celkově se zdravotní stav pacientů udržel na stejné úrovni. U většiny probandů, kteří měli nadváhu, došlo po dvou letech k úbytku hmotnosti s hodnotami BMI blízkými 25. Studie potvrzuje, že dlouhodobý efekt rehabilitace skrze telemedicínu je vhodný u pacientů s CHOPN. Výsledky měření podporují tvrzení, že telerehabilitace zajišťuje prevenci poklesu tolerance zátěže, zdravotního stavu a kvality života jedinců s CHOPN. Metaanalýza od autorů Lundell et al. (2014) hodnotila výsledky 9 studií (982 pacientů s CHOPN). Ukázalo se zlepšení na úrovni PA, ale pro fyzickou kapacitu a dušnost nebyl po telerehabilitaci zaznamenán signifikantní rozdíl.

Významné zlepšení aerobní kapacity a soběstačnosti, kvality života v souvislosti se zdravím pomocí dotazníku HRQoL v porovnání s běžnou lékařskou péčí ukazuje také studie Tsai et al. (2017) u skupiny pacientů s CHOPN. Výsledky ukazují efekt 8týdenního domácího cvičebního programu zprostředkovaného pomocí videokonferencí (3x/týden) v reálném čase

pod vedením fyzioterapeuta v porovnání s kontrolní skupinou s běžnou lékařskou péčí. V porovnání s kontrolní skupinou v 8. týdnu programu bylo zjištěno významný nárůst v ESWT, soběstačnosti pomocí dotazníku PRAISE (The Pulmonary Rehabilitation Adapted Index of Self-Efficacy) a statisticky významným nárůstem trendu ve výsledcích HRQoL, naopak v úrovni PA výrazný takový nárůst zaznamenán nebyl.

Nejen, že má telerehabilitace/telecoaching pozitivní vliv na pacientovo udržení zdraví (motivací k adherenci k rehabilitačnímu programu) a snížení výskytu exacerbací, ale je také výhodná pro snížení nároků na zdravotní pracovníky a snižuje socioekonomické dopady onemocnění (Kruse et al., 2018; Wootton, 2001).

## **2.6 Shrnutí poznatků**

Plicní onemocnění jako je CHOPN nezasahuje pouze plicní funkce, ale má široký dopad na lidský organismus silně vyjádřený na muskuloskeletálním systému. Klinické projevy nemoci jako je dušnost, únava, snížení svalové síly, tolerance zátěže a mnoho dalších ovlivňují pohybovou aktivitu pacientů s tímto onemocněním. Nedostatek pohybové aktivity vede k prohloubení projevů nemoci a komorbidit a je prediktorem mortality, častosti hospitalizací a exacerbace onemocnění. Na udržení dostatečné pohybové aktivity a zvýšení tolerance zátěže se podílí zejména farmakoterapie, komplexní rehabilitace a v neposlední řadě je v posledních letech kladen důraz na pozitivní vliv telerehabilitačních programů nebo telecoachingu, které podporují dlouhodobý vliv rehabilitace a udržení aktivního přístupu pacienta ke svému zdravotnímu stavu. Vliv telecoachingu je v posledních letech často otázkou výzkumu v zahraničních studiích, avšak v České republice je tento přístup využíván prozatím jen velice zřídka. Diplomová práce má za úkol zhodnotit vliv telecoachingu u českých pacientů s CHOPN a možnosti využití tohoto inovativního přístupu k terapii v nadcházejících letech v klinické praxi u těchto pacientů v rámci komplexní rehabilitace.

# PRAKTICKÁ ČÁST

## 3 CÍLE PRÁCE

Cílem diplomové práce bylo zhodnocení efektu plicní rehabilitace a telecoachingu na pohybovou aktivitu pacientů s CHOPN a na tíži symptomů nemoci hodnocených pomocí dotazníku CAT. Pro diplomovou práci byly stanoveny následující cíle.

1. Zhodnotit úroveň PA u pacientů s CHOPN po plicní rehabilitaci.
2. Zhodnotit úroveň PA u pacientů s CHOPN po telecoachingu.
3. Zhodnotit tíži symptomů pomocí dotazníku CAT u pacientů s CHOPN po plicní rehabilitaci.
4. Zhodnotit tíži symptomů pomocí dotazníku CAT u pacientů s CHOPN po telecoachingu.
5. Porovnat úroveň PA po ukončení plicní rehabilitace u skupiny pacientů s CHOPN a skupiny pacientů po dvouměsíční intervenci telecoachingem.
6. Porovnat tíži symptomů pomocí dotazníku CAT po ukončení plicní rehabilitace u skupiny pacientů s CHOPN a skupiny pacientů po dvouměsíční intervenci telecoachingem.

## 4 VÝZKUMNÉ OTÁZKY

Pro diplomovou práci bylo formulováno 6 výzkumných otázek.

V<sub>1</sub>: Jaký vliv má 8týdenní plicní rehabilitace na úroveň PA pacientů s CHOPN?

*Komentář: Pohybová aktivita byla hodnocena podle počtu kroků naměřených ActiGraphem GT3X+ (ActiGraph, Pensacola, USA). Sběr dat probíhal týden před zahájení intervence a týden po jejím ukončení.*

V<sub>2</sub>: Jaký vliv má 8týdenní telecoaching na úroveň PA pacientů s CHOPN?

*Komentář: Pohybová aktivita byla hodnocena podle počtu kroků naměřených ActiGraphem GT3X+ (ActiGraph, Pensacola, USA). Sběr dat probíhal týden před zahájení intervence a týden po jejím ukončení.*

V<sub>3</sub>: Jaký je rozdíl v úrovni PA pacientů s CHOPN po 8týdenní plicní rehabilitaci v porovnání se skupinou pacientů s 8týdenní intervencí telecoachingem?

*Komentář: Pohybová aktivita byla hodnocena podle počtu kroků naměřených ActiGraphem GT3X+ (ActiGraph, Pensacola, USA). Sběr dat probíhal týden před zahájení intervence a týden po jejím ukončení.*

V<sub>4</sub>: jaký vliv má 8týdenní plicní rehabilitace na tíži symptomů pacientů s CHOPN?

*Komentář: Hodnocení úrovně tíže symptomů onemocnění bylo provedeno pomocí dotazníku CAT.*

V<sub>5</sub>: Jaký vliv má 8týdenní telecoaching na tíži symptomů pacientů s CHOPN?

*Komentář: Hodnocení úrovně tíže symptomů onemocnění bylo provedeno pomocí dotazníku CAT.*



V<sub>6</sub>: Jaký je rozdíl v tíži symptomů pacientů s CHOPN po 8týdenní plicní rehabilitaci v porovnání se skupinou pacientů s 8týdenní intervencí telecoachingem?

*Komentář: Hodnocení úrovně tíže symptomů onemocnění bylo provedeno pomocí dotazníku CAT.*

## 5 METODIKA VÝZKUMU

Diplomová práce se zabývá hodnocením změn úrovně PA u pacientů s CHOPN a posouzení tíže symptomů onemocnění hodnocených pomocí dotazníku CAT. Sledované parametry byly hodnoceny u dvou skupin pacientů. První skupina (n=6) se skládala z ambulantních pacientů z Olomouce, druhou skupinu (n=6) tvořili pacienti z nemocnice v Hradci Králové. Původně první skupinu pacientů tvořilo 9 probandů, z nichž 3 pacienti byli měřeni na hranici nouzového stavu v České republice epidemiologického onemocnění COVID-19 a rehabilitaci z těchto důvodů přerušili v průběhu výzkumu. Stejně tak telecoachingová skupina byla původně tvořena 9 pacienty, z nichž se 1 nedostavil na vstupní vyšetření a 2 odstoupili v průběhu intervence také z důvodů nouzového stavu pro neschopnost plnit venkovní PA.

První skupina pacientů podstoupila vstupní vyšetření, 8týdenní ambulantní plicní rehabilitaci a výstupní měření po jejím ukončení. Ambulantní plicní rehabilitace probíhala v prostorách RRR-centra 1krát týdně 1hod, kde byli pacienti instruováni ke cvičení a PA dle vypracovaného manuálu a byli ošetřeni pomocí měkkých technik. Cvičební jednotka obsahovala instrukce k nácvičku série dechových cvičení, protahovacích cvičení, posilovacích cvičení na horní a dolní končetiny, rovnovážná cvičení ve stoji se slovním popisem jednotlivých cviků doplněných o vlastní fotografie. Pacienti prováděli stanovené cvičení každý den. Součástí manuálu byl záznam vytrvalostního cvičení pro každodenní zapsání chůze v minutách o tréninkové rychlosti zjištěné na podkladě vytrvalostního kyvadlového testu chůzí (ESWT) se subjektivním ohodnocením vnímané dušnosti a zátěže dle Borgovy škály. Dále záznamový arch posilovacího cvičení s ohodnocením míry zátěže dle Borgovy škály, záznam provádění rovnovážných cvičení a každodenně dosaženého počtu kroků po celou dobu rehabilitace měřených krokoměrem, který měli k dispozici po celou dobu rehabilitace. Týden před zahájením rehabilitace a týden po jejím ukončení probíhalo měření úrovně PA po dobu 7 dnů s využitím akcelerometru ActiGraph GT3X+ (ActiGraph, Pensacola, USA) a z těchto monitorovacích týdnů byla zaznamenána střední hodnota počtu kroků pro zjištění efektu plicní rehabilitace. Z monitorovacího týdne bylo určeno navýšení úrovně PA o 10 % z průměrné hodnoty dosažených kroků s postupným zvyšováním v průběhu rehabilitace každý týden podle aktuální PA.

Experimentální skupina pacientů z Hradce Králové byla vstupně vyšetřena, pacienti byli edukováni k pohybové aktivitě v domácím prostředí s telecoachingem po dobu 8 týdnů. Jednou

týdně byli v telefonním kontaktu s fyzioterapeutem vedeným formou rozhovoru, zda zvládají plnit doporučenou PA, pokud ne, tak z jakého důvodu. Podle aktuální PA byly stanoveny nové cíle na následující týden a pacienti byli podporováni a motivováni k PA. Pacienti měli také krokoměr po celou dobu intervence pro denní zaznamenávání počtu nachozených kroků a dle aktuálního týdenního průměru zaznamenaných kroků byla PA navyšována o 10 %. Týden před zahájením telecoachingu a týden po jejím ukončení probíhalo měření úrovně PA po dobu 7 dnů s využitím akcelerometru ActiGraph GT3X+ (ActiGraph Pensacola, USA).

Vstupní parametry před plicní rehabilitací byly u obou souborů konzistentní vzhledem k průměrným hodnotám věku, BMI a ventilačním parametrům (VC, FVC, FEV<sub>1</sub>) (Tabulka 5).

Tabulka 5. Charakteristika souborů pacientů

<b>Proměnná</b>	<b>Průměr hodnot ± SD 1. skupina pacientů (plicní rehabilitace)</b>	<b>Průměr hodnot ± SD 2. skupina pacientů (telecoaching)</b>	<b>p</b>
Pohlaví (ženy/muži)	1/5	1/5	-
Věk (roky)	65,2 ± 6,8	66,2 ± 7,1	0,82
Výška (cm)	1,67 ± 0,1	1,71 ± 0,1	0,70
Hmotnost (kg)	82,33 ± 14,8	88,67 ± 16,4	0,70
BMI (kg·m <sup>2</sup> )	29,64 ± 5,5	30,41 ± 5,3	0,82
VC	82,33 ± 17,1	80,33 ± 10,7	0,98
FVC	65,33 ± 18,4	70,83 ± 9,6	0,40
FEV <sub>1</sub>	44,17 ± 15,6	44,5 ± 18,9	0,70

*Vysvětlivky:* SD – směrodatná odchylka, VC – vitální kapacita plic, FVC – funkční vitální kapacita plic, FEV<sub>1</sub> – usilovně vydechnutý objem za 1 s

Naměřená data diplomové práce jsou součástí výzkumného projektu IGA\_FTK\_2019\_010, „Efekt tele-coachingu na délku udržení účinků plicní rehabilitace (úroveň pohybových aktivit, tolerance zátěže a kvality života) u pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí“ pod vedením Mgr. Tamary Michalčíkové, kterému byl mu udělen souhlas etické komise FTK (77/2018) ze dne 31.12.2018 (Příloha 1). Před zahájením výzkumu byl pacientům předložen informovaný souhlas k podpisu (Příloha 2).

Mezi inkluzivní kritéria pro výběr pacientů s CHOPN byla stabilní fáze onemocnění a 2 a více měsíců od poslední exacerbace onemocnění, dále bronchitický nebo emfyzematický fenotyp onemocnění a stadium II. – IV. Exkluzivním kritériem pro pacienty s CHOPN bylo dekompenzované kardiovaskulární onemocnění, přítomnost poruch mobility, poruchy rovnováhy na podkladě neurologického onemocnění či jiné poruchy, neurologická onemocnění, horečnaté stavy, akutní zánětlivá onemocnění a další mimoplicní onemocnění, která jsou kontraindikována při provádění zátěžových testů.

K vyšetření byly použity neinvazivní metody a postupy. Všechna vyšetření probíhala za standardních laboratorních podmínek standardizovaným způsobem. Vyšetřovaní byli s postupy jednotlivých měření seznámeni před jeho zahájením.

#### 1) *Spirometrické vyšetření*

Vstupní spirometrické vyšetření bylo prováděno spirometrem ZAN 100 Handy USB pro zjištění plicních parametrů. Testování probíhalo v poloze v sedu, proband měl na nose svorku pro zajištění nádechu pouze ústy. Náustek spirometru byl pevně obemknut ústy. Byla hodnocena vitální kapacita plic (VC), usilovná vitální kapacity (FVC) a usilovně vydechnutý objem za 1 sekundu (FEV<sub>1</sub>).

#### 2) *Dotazník CAT*

Pomocí standardizovaného dotazníku COPD Assessment Test (CAT) byla hodnocena tíže symptomů a zátěže CHOPN.

#### 3) *Monitoring úrovně pohybových aktivit*

Monitoring úrovně PA byl měřen týden před a týden po plicní rehabilitaci nebo telecoachingu pomocí akcelerometru ActiGraph GT3X+ (ActiGraph, Pensacola, USA), který měli pacienti připevněný v oblasti SIAS (spina iliaca anterior superior). Akcelerometr nasazovali těsně po probuzení a sundávali ho před spaním. Ze záznamu přístroje byl zhodnocen medián počtu kroků za den.

#### 4) *Krokoměr*

V monitorovacím týdnu před zahájením plicní rehabilitace a telecoachingu a po jejich zakončení měli pacienti k dispozici krokoměr pro denní záznam počtu kroků. Stejně tak ho měli po celou dobu 8týdenní intervence, kdy zapisovali obě skupiny pacientů každý den počet naměřených kroků krokoměrem do záznamového archu. Krokoměr měli pacienti ve formě „náramku“ na zápěstí nedominantní horní končetiny od doby probuzení po dobu před spaním.

Naměřené hodnoty byly statisticky zpracovány v programu Statistika 12.0 (StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA). Byla vypočítána základní popisná statistika a charakteristiky variability. Kategoriální parametry byly v práci popsány pomocí absolutní (relativní) četnosti. Vzhledem k malému výzkumnému souboru byly pro statistiku zvoleny neparametrické testy. Pro zhodnocení efektu léčby byl využit neparametrický dvouvýběrový test (Wilcoxon Matched Pairs test), pro porovnání výsledků mezi skupinou s ambulantní rehabilitací a telecoachingem byl využit Mann-Whitney U test. Statistická významnost rozdílů byla testována na hladině statistické významnosti  $\alpha = 0.05$ . Limity této studie spočívají v malém množství probandů a vyhlášení nouzového stavu kvůli epidemiologické situaci nemoci COVID-19 v České republice v průběhu studie, který ovlivnil zejména výsledky telecoachingové skupiny pacientů.

## 6 VÝSLEDKY

V následující kapitole jsou představeny výsledky výzkumu, který byl zaměřen na hodnocení úrovně PA a tíži symptomů onemocnění pomocí dotazníku CAT u skupiny pacientů po plicní rehabilitaci, skupiny pacientů po telecoachingu a vzájemného porovnání výsledků, kdy intervence u obou skupin trvala 8 týdnů. Data byla získána vstupním a výstupním vyšetřením a testováním a monitoringem úrovně PA týden před intervencí a týden po jejím ukončení. V diplomové práci je stanoveno 6 výzkumných otázek.

### 6.1 Výsledky k výzkumné otázce V1

#### V1: Jaký vliv má 8týdenní plicní rehabilitace na úroveň PA pacientů s CHOPN?

Pro zjištění úrovně PA byl u obou skupin proveden monitoring úrovně PA pomocí akcelerometru ActiGraph GT3X+. Výsledkem měření je medián počtu dosažených kroků za den. Kroky byly měřeny 1. týden před zahájením intervence plicní rehabilitace u 6 pacientů s CHOPN (1.skupina) a následně týden po jejím ukončení. Pro zhodnocení vlivu plicní rehabilitace jsou tyto výsledky dosažených kroků z týdnu před rehabilitací a po rehabilitaci porovnány v Tabulce 6. Z tabulky můžeme vyčíst, že navýšení PA došlo u 5 probandů ze 6, tedy u 83,3 % osob z výzkumného souboru. Tato změna odpovídá hladině statistické významnosti, která se rovná  $p = 0,0464$ . Podle hodnot dosažených kroků můžeme také vidět, že před zahájením plicní rehabilitace 5 z 6 pacientů, 83,3 % osob, žilo sedavým způsobem života dle hodnot uvedených v Tabulce 1 v teoretické části textu ( $< 5000$  kroků /den). V průměru se hodnota PA po rehabilitaci navýšila o 1693 kroků, rozdíl středních hodnot výsledků byl 1620 kroků (Tabulka 7).

Tabulka 6. Porovnání úrovně PA před plicní rehabilitací a po plicní rehabilitaci

Skupina s plicní rehabilitací	Počet kroků při vstupním vyšetření	Počet kroků při výstupním vyšetření	Stadium CHOPN
M	4422	6193	IV
M	3541	8121	II
M	3887	3558	IV
M	3670	4604	II
M	1431	3626	III
Z	7922	8933	III

*Vysvětlivky:* zeleně vyznačená políčka označují zvýšení PA, kroky 1 = kroky před zahájením plicní rehabilitace, kroky 2 = kroky po ukončení plicní rehabilitace, M = muž, Z = žena

Tabulka 7. Zobrazení průměru, mediánu a kvartilového rozpětí úrovně PA u skupiny probandů před a po plicní rehabilitaci

Skupina s plicní rehabilitací	Počet probandů	Průměr ± SD	Medián ± kvartilové rozpětí
Kroky při vstupním vyšetření	6	4146 ± 2115	3779 ± 881
Kroky při výstupním vyšetření	6	5839 ± 2304	5399 ± 4495*

*Vysvětlivky:* SD – směrodatná odchylka, \*  $p < 0,05$

## 6.2 Výsledky k výzkumné otázce V2

### V2: Jaký vliv má 8týdenní telecoaching na úroveň PA pacientů s CHOPN?

Telecoachingové skupině (2.skupina) 6 pacientů byla úroveň PA měřena také pomocí akcelerometru ActiGraph GT3X+ 1.týden před telecoachingem a týden po jeho ukončení. Hodnocení vlivu osmitýdenního telecoachingu bylo dosaženo porovnáním výsledků střední hodnoty naměřených kroků 1. týden před intervencí a týden po intervenci (Tabulka 8). Při vstupním vyšetření byl zjištěn sedavý způsob života u 50 % osob ze souboru, kroky u 33,3 % osob odpovídaly málo aktivnímu způsobu života a 16,7 % osob bylo částečně aktivních (dle Tabulky 1 v teoretické části textu). I přesto, že došlo k navýšení PA u 66,7 % probandů, tedy u 4 pacienti ze 6, z nichž byli 3 pacienti těžkého stadia onemocnění a 1 pacient středního stadia nemoci, rozdíl hodnot úrovně PA před intervencí a po intervenci nedosahuje statistické významnosti ( $p = 0,60$ ). V Tabulce 9 můžeme rozdíly hodnot porovnat na základě výsledku průměru a střední hodnoty před (kroky při vstupním vyšetření) a po (kroky při výstupním vyšetření) intervenci.

Tabulka 8. Porovnání úrovně PA před telecoachingem a po telecoachingu

Skupina s telecoachingem	Kroky při vstupním vyšetření	Kroky při výstupním vyšetření	Stadium CHOPN
M	5473	1668	II
M	4108	3427	II
M	8286	9319	II
M	5596	6588	IV
M	4253	4585	IV
Z	1408	2583	IV

Vysvětlivky: zeleně vyznačená políčka označují zvýšení PA

Tabulka 9. Zobrazení průměru, mediánu a kvartilového rozpětí úrovně PA u skupiny probandů před a po telecoachingu

Skupina s telecoachingem	Počet probandů	Průměr ± SD	Medián ± kvartilové rozpětí
Kroky při vstupním vyšetření	6	4854 ± 2259	4863 ± 1488
Kroky při výstupním vyšetření	6	4695 ± 2835	4006 ± 4005

Vysvětlivky: SD – směrodatná odchylka

### 6.3 Výsledky k výzkumné otázce V3

**V3: Jaký je rozdíl v úrovni PA pacientů s CHOPN po 8týdenní plicní rehabilitaci v porovnání se skupinou pacientů s 8týdenní intervencí telecoachingem?**

Signifikantní zvýšení úrovně PA hodnocená podle počtu kroků za den bylo zjištěno pouze u skupiny pacientů podstupující ambulantní rehabilitační léčbu. Úroveň pohybové aktivity 1. skupiny před ambulantní rehabilitací byla nižší než u 2. skupiny s telecoachingem, nicméně rozdíl nebyl statisticky významný. 8týdenní plicní rehabilitace vedla k navýšení PA u 1. skupiny, která měla vyšší počet kroků za den ve srovnání se skupinou s telecoachingem, avšak rozdíl počtu kroků za den mezi skupinami nedosahoval hladiny statistické významnosti (Tabulka 10). PA u první skupiny se navýšila u 5 probandů ze 6, u druhé skupiny u 4 probandů



z 6. U druhé skupiny se pohybová aktivita navýšila převážně u pacientů těžkého stadia onemocnění v porovnání se skupinou plicní rehabilitace, kde ke zlepšení došlo u pacientů se středním stadiem CHOPN.

Tabulka 10. Srovnání úrovně PA u 1. skupiny (po plicní rehabilitaci) a 2. skupiny (po telecoachingu)

Úroveň PA	Skupina 1	Skupina 2	<i>p</i>
Střední hodnota (kvartilové rozpětí) počtu kroků při výstupním vyšetření	5399 (± 4495)	4006 (± 4005)	0,39

*Vysvětlivky:* skupina 1 – plicní rehabilitace, skupina 2 – telecoaching

## 6.4 Výsledky k výzkumné otázce V4

### V4: Jaký vliv má 8týdenní plicní rehabilitace na tíži symptomů pacientů s CHOPN?

Tíže symptomů pacientů s CHOPN byla posuzována dle výsledků z dotazníku CAT. Výsledky dle Tabulky 11 ukazují zlepšení tíže symptomů u 4 pacientů ze 6 poklesem součtu dosažených bodů v dotazníku o více jak 3 body, u zbylých 2 pacientů se naopak objevilo zhoršení, o 4 body u probanda těžkého stadia, a o 2 body u probanda středního stupně CHOPN. Výsledky této skupiny nedosahují statistické významnosti dle hodnoty  $p = 0,25$ . Ale u 4 pacientů ze 6 došlo k minimální klinicky významné změně v počtu získaných bodů z dotazníku CAT (minimum 2 body).

Tabulka 11. Porovnání výsledků dotazníku CAT před plicní rehabilitací a po jejím ukončení

Skupina s plicní rehabilitací	CAT při vstupním vyšetření	CAT při výstupním vyšetření	Stadium CHOPN
M	13	8	IV
M	13	6	II
M	17	21	IV
M	19	21	II
M	18	15	III
Z	5	2	III

*Vysvětlivky:* oranžově vyznačená políčka označují probandy s minimální klinicky významnou změnou (MCID) v dosažených bodech dotazníku CAT, CAT – COPD Assessment test

## 6.5 Výsledky k výzkumné otázce V5

### V5: Jaký vliv má 8týdenní telecoaching na tíži symptomů pacientů s CHOPN?

U 2. skupiny probandů došlo ke zlepšení tíže symptomů po intervenci pouze u 33,3 % osob vyšetřovaného souboru, tedy u 2 probandů ( $p = 0,89$ ). Zlepšení u těchto osob bylo na úrovni minimální klinicky významné změny. U jednoho probanda zůstala hodnota tíže symptomů nezměněná a u zbylých 3 probandů došlo ke zhoršení výsledků tíže symptomů dle dotazníku CAT. Výsledky u jednotlivých probandů jsou uvedeny v Tabulce 12. Střední hodnota tíže symptomů (14) zůstává po intervenci beze změny.

Tabulka 12. Porovnání výsledků dotazníku CAT před telecoachingem a po jeho ukončení

Skupina s telecoachingem	CAT při vstupním vyšetření	CAT při výstupním vyšetření	Stadium CHOPN
M	6	8	IV
M	21	21	II
M	9	12	IV
M	10	11	II
M	18	16	III
Z	27	24	III

*Vysvětlivky:* oranžově vyznačená políčka označují probandy s minimální klinicky významnou změnou (MCID) v dosažených bodech dotazníku CAT

## 6.6 Výsledky k výzkumné otázce V6

### V6: Jaký je rozdíl v tíži symptomů pacientů s CHOPN po 8týdenní plicní rehabilitaci v porovnání se skupinou pacientů s 8týdenní intervencí telecoachingem?

Výsledky porovnání tíže symptomů CHOPN určených bodovou škálou CAT dotazníku se nachází v Tabulce 13, kde můžeme vidět rozdíl získaných bodů obou skupin před zahájením intervence a jejím po ukončení. Po intervenci došlo ke snížení dosažených bodů skupiny plicní rehabilitace o 2 body, u skupiny s telecoachingem došlo v průměru naopak k nárůstu o 0,1 bodů. Výsledky souborů pacientů se na konci intervence statisticky nelišily (Tabulka 13).

Tabulka 13. Srovnání tíže symptomů (střední hodnota ± kvartilové rozpětí) při výstupním a výstupním vyšetření u 1. skupiny (plicní rehabilitace) a 2. skupiny (telecoaching) probandů

Tíže symptomů (dotazník CAT)	Skupina 1	Skupina 2	<i>p</i>
Tíže symptomů před intervencí	15 (± 5)	14 (± 12)	0,82
Tíže symptomů po intervenci	11,5 (± 15)	14 (± 10)	0,39

*Vysvětlivky:* 1. skupina – plicní rehabilitace, 2. skupina – telecoaching

## 6.7 Shrnutí kapitoly

Souhrnně tento výzkum prokázal sníženou úroveň PA u pacientů s CHOPN, která byla posouzena v rámci monitorovacího týdne před zahájením intervence a po jejím ukončení. Úroveň PA u většiny pacientů dle počtu kroků/den odpovídala sedavému způsobu života. Při vstupním vyšetření byla zjištěna vyšší PA u skupiny s telecoachingem než u skupiny s plicní rehabilitací, ale hodnoty se statisticky nelišily. Program ambulantní plicní rehabilitace měl signifikantní vliv na navýšení úrovně PA pacientů s CHOPN. I po navýšení úrovně PA u pacientů s plicní rehabilitací hodnota počtu kroků za den odpovídala sedavému způsobu života. Většina pacientů s telecoachingem také dosáhla zlepšení v úrovni PA, ale k signifikantnímu nárůstu úrovně PA nedošlo.

Ze statistických výsledků porovnání tíže symptomů CHOPN pomocí dotazníku CAT před intervencí a po jejím ukončení nedošlo ani u jedné skupiny k signifikantnímu zlepšení. Snížení tíže symptomů na úrovni minimální klinicky významné změny můžeme shledat u několika pacientů u obou skupin, naopak u některých pacientů došlo ke zhoršení obtíží. U skupiny probandů s plicní rehabilitací došlo ke snížení tíže symptomů ve střední hodnotě dosažených bodů, u telecoachingové skupiny zůstává střední hodnota po intervenci beze změny.

Značný vliv na uvedené výsledky měla epidemiologická situace onemocnění COVID-19, která vedla k vyhlášení nouzového stavu v České republice a omezení volného pohybu obyvatelstva v době probíhající studie. Více postiženou skupinou byla skupina s telecoachingem.

## 7 DISKUZE

Téma diplomové práce hodnotí rozdíl úrovně PA a tíže symptomů dvou skupin pacientů s CHOPN po 8týdenní intervenci plicní rehabilitací (1. skupina) a po 8týdenním telecoachingu (2. skupina). CHOPN vzniká důsledkem zánětlivého procesu plic jako reakce na škodlivé látky z ovzduší, přičemž veliký vliv má především aktivní kouření (Agusti et al., 2018; GOLD, 2020), ale roli hrají také genetické predispozice jedince (Yin et al., 2007). Je obecně známo, že u pacientů s CHOPN v důsledku plicních změn dohromady s extrapulmonárními projevy onemocnění a komorbiditami dochází ke snižování úrovně PA (Watz et al., 2014). Inaktivní způsob života může u těchto pacientů vést k rychlejší progresy onemocnění a zhoršování úrovně zdraví. Inaktivita je také spojována se zvýšením nutnosti hospitalizací (Troosters et al., 2013). Obdobně se nedostatečná PA ukázala i u našeho souboru. U 66,7 % pacientů s CHOPN byla před intervencí pohybová aktivita nižší než 5000 kroků za den, což svědčí pro sedavý způsob života.

Zahraniční studie (Güell et al., 2014, Hakamy et al., 2017, Hoaas et al., 2016; Ries et al., 2003, Spruit et al., 2013) i doporučené postupy pro léčbu CHOPN (GOLD, 2020; Koblížek et al., 2019) ukazují, že vliv plicní rehabilitace u chronického plicního onemocnění jako je CHOPN je nezastupitelnou součástí standardní léčby onemocnění a vedoucí ke snižování tíže symptomů onemocnění jako je dušnost, navýšení nebo udržení PA, a tím také zlepšení kvality života těchto jedinců. Obdobně se začínají objevovat zahraniční studie (Demeyer et al., 2017, Güell et al., 2017; Lundell et al., 2014; Zanaboni et al., 2016), které potvrzují efekt telecoachingu na úroveň PA pacientů s CHOPN.

Je známo, že pacienti s CHOPN vedou oproti zdravým jedincům inaktivní sedavý způsob života, dochází ke snižování úrovně PA, jejíž stupeň je prediktorem mortality a morbidit pacientů, častějších hospitalizací a rozvoje exacerbace onemocnění (Demeyer et al., 2017, Donaire-Gonzales et al., 2015, Troosters et al., 2013; Vaes et al., 2014). Ke stejným závěrům dospěla také česká studie Neumannová et al. (2017), která uvádí zvýšení rizika mortality a horší prognózu onemocnění u pacientů s úrovní PA pod 4000 kroků/den. Ve studii Moy, Gould, Liu, Lee & Nguyen z roku 2012 vyplývá, že vyšší úroveň PA v anamnéze u pacientů s CHOPN během hospitalizace, znamenalo nižší riziko mortality v následujících 12 měsících v porovnání s inaktivními jedinci. Zahraniční studie Donaire-Gonzalez et al. (2013) a Watz et al. (2009) uvádí, že snížení úrovně PA a sedavý způsob života je nejvýraznější u těžkého stadia onemocnění ve srovnání s jedinci stadia lehkého a středního. Zjištění z uvedených studií

o převažujícím sedavém způsobu života korelují s výsledky měření úrovně PA v praktické části diplomové práce, kde můžeme vidět převažující sedavý styl života u obou skupin pacientů s CHOPN zjištěného z počtu kroků měřených akcelerometrem ActiGraph GT3X+ týden před zahájením plicní rehabilitace a telecoachingu. Ve skupině plicní rehabilitace převažoval sedavý životní styl (méně jak 5000 kroků za den) u 83,3 % osob a v telecoachingové skupině u 50 % vyšetřovaných. 83,3 % osob (5 z 6 pacientů) ze skupiny plicní rehabilitace byli 2 pacienti těžkého stadia (IV), 1 pacient středně těžkého stadia (III) a poslední 2 středního stadia (II). 50 % osob (3 z 6 pacientů) ze skupiny s telecoachingem byli 2 těžkého stadia (IV), 1 pacient středního stadia (II). Z monitorovacího týdnu po skončení plicní rehabilitace přetrvával sedavý životní styl (méně jak 5000 kroků za den) u 50 % osob (3 z 6) z toho 1 pacient těžkého stadia (IV), 1 pacient středně těžkého stadia (III) a poslední středního stadia (II) onemocnění. A to i přes celkové navýšení úrovně PA u 83,3 % (5 z 6) souboru těchto pacientů, které dosahovalo statistické významnosti ( $p = 0,0464$ ). U skupiny s telecoachingem došlo k navýšení úrovně PA u 66,6 % osob ze souboru z nichž 50 % pacientů přesáhlo hranici 5000 kroků/den (1 pacient těžkého stadia - IV, 1 pacient středního stadia - II). U 66,6 % probandů zůstávají hodnoty pod touto hranicí i přes navýšení PA u poloviny z nich.

Úroveň PA ovlivňují plicní projevy onemocnění jako je dušnost, v kombinaci se změnami systémového charakteru s dopadem na muskuloskeletální systém (Chlumský, 2015; Man et al., 2009; Neumannová et al., 2017) ve smyslu úbytku svalové hmoty, bolesti dolních končetin a dalších, které jsou hlavní limitací pro vykonávání každodenních aktivit a PA v zátěži (Neumannová et al., 2017, Pauk, 2009, Yentes et al., 2015). Vzniká tak bludný kruh zvyšování inaktivity (Johnson, 2019). Svalové dysfunkce snižují toleranci k zátěži, charakteristické je snížení svalové síly zejména dolních končetin, které vede ke zvýšené poptávce energie při chůzi, která pro mnoho pacientů představuje vysokou zátěž (až 93 %  $VO_2$  max) (Liu et al., 2017; Nantsupawat et al., 2015). Vliv na snižování PA a síly dolních končetin hraje akutní exacerbace (AE) onemocnění, kde síla m. QF na konci hospitalizace pozitivně koreluje s úrovní PA u těchto pacientů (Pitta et al., 2006).

V rámci výzkumu diplomové práce u skupiny pacientů s CHOPN s plicní rehabilitací byly do cvičební sestavy zařazena edukace k pravidelné PA (chůze) o vyšší rychlosti, než byla pro pacienty obvyklá chůze (s navýšením o 10 % z výsledků zjištěných v monitorovacím týdnu před zahájením rehabilitace) s úpravou každý týden dle aktuální PA pacientů. Stejně tak docházelo k navyšování PA o 10 % u skupiny s telecoachingem, která byla motivována k PA a doporučení probíhalo 1krát týdně telefonicky s fyzioterapeutem. Pacientům s plicní

rehabilitací byly demonstrovány také silové cviky pro posílení dolních a horních končetin s využitím lehkého závaží s frekvencí každý den ve 3 sériích po 10 opakování u skupiny s plicní rehabilitací. Takovýto způsob tréninku pro zvyšování úrovně PA dosáhl u skupiny s plicní rehabilitací po 8týdenní terapii signifikantních výsledků. Zařazení silového tréninku je důležitou součástí terapie pacientů s CHOPN. V minulosti byla většina rehabilitačních programů postavena pouze na vytrvalostním tréninku dolních končetin, avšak z novějších poznatků (Ipsen et al., 2015; Ortega, 2002; Spruit et al., 2013) víme, že k tréninku vytrvalosti je přiřazení silového tréninku nezbytností. Ortega et al. (2002) při silovém tréninku popisují snížení míry dušnosti a Spruit et al. (2013) považuje silový trénink jako vhodný také při exacerbaci onemocnění. V pokročilém stadiu onemocnění je zpravidla doporučován intervalový trénink ke snížení úrovně dynamické hyperinflace a zátěžové dušnosti (Gloeckl et al., 2018).

Pohybový trénink může probíhat v rámci standardní ambulantní plicní rehabilitace, ale modernějším přístupem jsou telemedicínské intervence prováděné pomocí moderních komunikačních technologií ukazující slibné výsledky v navyšování úrovně PA (Lundell et al., 2015). Na téma telerehabilitace u pacientů s CHOPN existuje značné množství zahraničních studií a v posledních letech byl u pacientů s CHOPN vyzdvižen příznivý vliv také telecoachingu (Demeyer et al., 2017; Tsai et al., 2017; Zanaboni et al., 2017). V české sféře medicínského prostředí je vliv telerehabilitace a telecoachingu u pacientů s CHOPN teprve na začátku zkoumání a v české literatuře na téma vlivu telecoachingu u pacientů s CHOPN prozatím neexistují žádné studie, které by vypovídaly o efektu takto vedené terapie. Proto byl výzkum v praktické části zaměřen na srovnání vlivu plicní rehabilitace na úroveň PA a tíži symptomů CHOPN a intervence telecoachingem u českých pacientů. Praktická část diplomové práce se zabývá především novou možností přístupu k nemoci za pomoci telecoachingu, v porovnání se standardní plicní rehabilitací. Cílem práce bylo zhodnocení rozdílu efektu plicní rehabilitace a telecoachingu na úroveň PA pacientů s CHOPN a na tíži symptomů nemoci hodnocených pomocí dotazníku CAT. Telecoaching může sloužit jako motivace pacientů k dlouhodobému udržení efektu zdravotní péče, aktivnímu přístupu k životu navyšující nejen úroveň PA a snižující tíži symptomů onemocnění, ale také jako prostředek k ovlivnění socioekonomických nároků a vytížení zdravotních pracovníků (Güell et al., 2017; Kruse et al., 2018).

Výzkum této diplomové práce zkoumal vliv telecoachingu na tíži symptomů a úroveň PA po 8týdenní intervenci. Kvůli malému počtu probandů a vyhlášení nouzového stavu v České republice v době probíhající studie jsou zjištěné výsledky značně limitovány. U úrovně PA byl

zjištěn nárůst u 66,6 % osob ze souboru s telecoachingem (4 z 6 pacientů), ale výsledky neodpovídají hladině statistické významnosti. Tíže symptomů byla hodnocena pomocí dotazníku CAT, kde došlo k minimální klinicky významné změně symptomů onemocnění u skupiny pacientů s plicní rehabilitací u 66,6 % osob (4 z 6 pacientů) a pouze u 33,3 % skupiny probandů s telecoachingem (2 z 6 pacientů). Některé výsledky se shodují s některými z následujících studií, které uvádí efekt telerehabilitačních programů a telecoachingu. Lundell et al. (2014) v přehledové studii popisuje příznivý vliv telerehabilitace v navýšení úrovně PA, bez signifikantního rozdílu v ovlivnění dušnosti a fyzické kapacity. Na rozdíl od autorů Zanaboni et al. (2016), kteří ve dvouleté follow-up studii vyzdvihují vliv telerehabilitace na zlepšení symptomatického projevu onemocnění, fyzické zdatnosti a kvality života pacientů s CHOPN. Tsai et al. (2017) zjistili významný nárůst v hodnotách ESWT, soběstačnosti a výsledcích dotazníku HRQoL, naopak po 8týdenním telerehabilitačním programu nebyl zaznamenán signifikantní nárůst v úrovni PA. Několik dalších studií (Dinesen, Huniche & Toft, 2013; Marquis, Larivée, Saey, Dubois & Tousignant, 2015; Paneroni et al., 2015) ukazuje příznivé výsledky krátkodobé intervence telerehabilitace ve smyslu bezpečnosti, navýšení fyzické kapacity a kvality života související se zdravím.

Telecoaching a telerehabilitace má potenciál také pro dlouhodobé přetrvání pozitivního efektu rehabilitace, která je jedním z dominantních cílů u pacientů s CHOPN. Existuje řada zahraničních studií, kde se jednotliví autoři shodují na přetrvání účinku, ale jednotlivé follow-up studie se v čase pozitivního efektu liší. Studie Güell et al. (2014) popisují efekt 6 až 12týdenního rehabilitačního programu po dobu 12-18 měsíců bez zařazení specifického programu po skončení rehabilitace. V novější studii Güell et al. (2016) shledávají autoři efekt 8týdenní intenzivní plicní rehabilitace s následným domácím cvičením 1 týdně dokonce i po 2 letech u pacientů středního až těžkého stadia onemocnění. Na rozdíl od těchto zjištění studie autorů Brooks et al. (2002) a Ries et al. (2003) popisují pozitivní vliv terapie méně než 1 rok po plicní rehabilitaci s následným udržovacím programem. S tím se shodují poznatky ze studie Spruit et al. (2013), kde udržovací program nebyl zařazen. Po skončení rehabilitace uvádí efekt 6-12 měsíců od jejího ukončení a také popisuje, že zlepšení je lépe pozorované na kvalitě života jedinců nežli na úrovni fyzické zdatnosti.

## 7.1 Diskuze k limitům studie

Významnou limitací studie byla velikost výzkumného souboru 12 pacientů rozděleného do dvou skupin po 6. Pacienti měli statisticky stejné výchozí hodnoty, co se týká věku, hmotnosti a BMI, a také ventilačních parametrů (VC, FVC, FEV<sub>1</sub>) a ve skupinách bylo stejné zastoupení pohlaví (v obou skupinách 1 žena, 5 mužů). Výsledky studie byly výrazně ovlivněny vyhlášením nouzového stavu v České republice v rámci pandemie virového onemocnění COVID – 19, kvůli kterému bylo mnoho probandů omezeno v dodržování plánu PA. V době probíhajícího výzkumu bylo obyvatelům České republiky nakázáno omezení volného pohybu na veřejném prostranství. Někteří probandi kvůli tomuto doporučení a prevenci před nákazou onemocněním zůstávali v prostředí svých domovů, kde byla PA výrazně snížena. Ke zkreslení výsledků došlo také na základě bydliště pacientů, velký rozdíl na úrovni PA byl znát u pacientů, kteří bydlí v panelovém domě nebo naopak domě s možností vyjít ven na zahradu. Někteří probandi prováděli PA na veřejném prostranství s využitím ochranných pomůcek nosu a úst (rouška, respirátor), které mohou zvyšovat objem mrtvého plicního prostoru a dýchání odkysličeného vzduchu vydechnutého do roušky (hyperkapnie). U těchto pacientů docházelo tak ke zvětšení pocitu dušnosti a omezení výdrže při chůzi. Pandemickou situací byla více ovlivněna skupina z Hradecké fakultní nemocnice, která zahájila intervenci telecoachingem později než pacienti, kteří docházeli na rehabilitaci v Olomouci ambulantně. Tohle omezení můžeme shledat na výsledcích úrovně PA po intervenci a také tíži symptomů onemocnění hodnocených dotazníkem CAT, které snížením PA v důsledku omezení u jednotlivých probandů ovlivňují statistické výsledky celé telecoachingové skupiny.



## 8 ZÁVĚR

Ze získaných dat u dvou skupin pacientů s CHOPN s odlišnou intervencí (plicní rehabilitace a telecoaching) a porovnáním výsledků této práce je možné vyvodit následující závěry.

Pacienti s CHOPN mají prokazatelně sníženou úroveň PA, která byla posouzena v rámci vstupního vyšetření týden před zahájením intervence. Ukázalo se, že před zahájením studie dosahovalo 66,7 % osob z obou vyšetřovaných skupin pacientů sedavého způsobu života (< 5000 kroků /den). Ambulantní program plicní rehabilitace měl signifikantní vliv na navýšení úrovně pohybových aktivit pacientů s CHOPN, sedavý způsob života přetrvával i po ukončení rehabilitační léčby u 50 % pacientů.

U skupiny pacientů s telecoachingem k signifikantnímu navýšení úrovně pohybových aktivit nedošlo. I když došlo k navýšení PA u 66,7 % pacientů, tak sedavý způsob života stále přetrvával u 66,7 % pacientů. Tyto výsledky však mohou být výrazně ovlivněny vzniklou epidemiologickou situací v České republice onemocněním COVID – 19.

Ambulantní plicní rehabilitace ani telecoaching nevedly k signifikantnímu snížení tíže symptomů. Program plicní rehabilitace snížil tíži symptomů u 66,7 % pacientů na úrovni minimální klinicky významné změny u skupiny s telecoachingem to bylo u 33,3 % pacientů. I zde však zřejmě byly výsledky ovlivněny omezeními spojenými s epidemiologickou situací v České republice.

Pro potvrzení efektu telecoachingu na úroveň PA a tíži symptomů je tak nezbytné provést další studie u většího množství pacientů s CHOPN a za standardních podmínek bez omezení volného pohybu osob v České republice. Vzhledem k nedostatečné PA po ukončení obou typů programů by bylo vhodné provést studii, ve které by se ověřil účinek programu trvajícím déle než 8 týdnů, během kterého by byli pacienti motivováni k postupnému zvyšování úrovně pohybových aktivit tak, aby jejich PA byla spojena s počtem kroků více než 5000 denně.

## 9 SOUHRN

Diplomová práce byla zaměřena na zhodnocení úrovně PA a tíži symptomů u dvou skupin pacientů s CHOPN. První skupina pacientů podstoupila plicní rehabilitaci a druhá skupina pacientů intervenci telecoachingem. Data u těchto dvou skupin pacientů byla následně vzájemně porovnána.

Teoretická část diplomové práce se soustřeďuje na charakteristiku onemocnění CHOPN, uvedení vztahu tohoto onemocnění k úrovni PA a možnost ovlivnění pomocí plicní rehabilitací a telecoachingem. Ze syntézy teoretických poznatků je zřejmé, že u pacientů s CHOPN dochází plicními i mimoplicními vlivy ke snížení úrovně PA s progresí onemocnění ve vztahu s tíží symptomů onemocnění. Popisuje nejen běžně využívanou plicní rehabilitaci jako metodu zlepšení symptomů a PA pacientů s CHOPN, ale také vliv telecoachingu na výskyt symptomů onemocnění a úroveň PA.

Hlavním cílem výzkumu uvedeného v praktické části diplomové práce je zhodnocení úrovně PA a tíže symptomů pomocí dotazníku CAT pacientů s CHOPN po plicní rehabilitaci a telecoachingu. Výzkumu se zúčastnilo celkem 12 probandů. Ti byli rozděleni do dvou skupin pacientů. Obě skupiny byly konzistentní ve věku, váze, BMI, ventilačních parametrech (VC, FVC, FEV<sub>1</sub>), v tíži symptomů (hodnocených dotazníkem CAT) a počtu kroků před zahájením výzkumu. Kritériem pro výběr pacientů s CHOPN byla stabilní fáze onemocnění, minimálně 2 měsíce od poslední exacerbace, emfyzematický nebo bronchiální fenotyp onemocnění.

PA byla měřena pomocí akcelerometru ActiGraph GT3X + (ActiGraph, Pensacola, USA) pro zhodnocení míry denních aktivit týden před zahájením osmi týdenní intervence plicní rehabilitací nebo telecoachingem a týden po jejich ukončení. Tíže symptomů onemocnění byla hodnocena na základě počtu získaných bodů v dotazníku CAT při vstupním a následně výstupním vyšetření pacientů u obou skupin.

Z výsledků studie vyplývá, že se soubory probandů 1. a 2. skupiny po intervenci statisticky nelišili ani v úrovni PA ani v tíži symptomů pomocí dotazníkem CAT. Signifikantní nárůst PA byl změřen pouze u skupiny plicní rehabilitace v navýšení úrovně pohybové aktivity ( $p=0,046$ ). Před plicní rehabilitací byla střední hodnota kroků 3779 a po jejím ukončení byla hodnota 5399 kroků celého souboru. U skupiny s telecoachingem nedošlo k signifikantnímu nárůstu za celou skupinu, ale PA se navýšila u 66,7 % probandů v tomto souboru. Před telecoachingem byla střední hodnota kroků vyšší než u skupiny s plicní rehabilitací a to 4863. Po ukončení

telecoachingu se střední hodnota za celou skupinu snížila na 4006 kroků. Ke snížení tíže symptomů více než je minimální klinicky významná změna došlo u 66,7 % osob ve skupině s plicní rehabilitací a u 33,3 % osob ve skupině s telecoachingem. U skupiny s plicní rehabilitací došlo k poklesu střední hodnoty dosažených bodů za dotazník CAT z 15 na 11,5 bodu. U skupiny s telecoachingem zůstala střední hodnota stejná před i po intervenci 14 bodů.

V této studii jsou data především telecoachingové skupiny ovlivněna vzniklou epidemiologickou situací v České republice onemocněním COVID - 19, která zasáhla do průběhu studie a výsledky PA a tíže symptomů jsou značně zkreslené. Proto by bylo zapotřebí udělat další studie pro zjištění efektu telecoachingu u pacientů s CHOPN v České republice a dle výsledků tuto metodu zařadit do běžné klinické praxe v rámci fyzioterapie.

## 10 SUMMARY

The diploma thesis was focused on the evaluation of the level of physical activity (PA) and the impact of symptoms in two groups of patients with COPD. The first group of patients underwent pulmonary rehabilitation and the second group of patients underwent telecoaching intervention. The data in these two groups of patients were compared afterwards.

The theoretical part of the diploma thesis focuses the characteristics of COPD, the relationship of this disease to the level of PA and the possibility of influencing it with pulmonary rehabilitation and telecoaching. From the synthesis of the theoretical knowledge about COPD, it is clear that the level of PA in patients with COPD decreases, because of pulmonary and extrapulmonary causes, with the progression of the disease and with regards to the severity of the symptoms of the disease. The synthesis not only describes the commonly used pulmonary rehabilitation as a method of improving the symptoms and the level of PA in patients with COPD, but also the effect of telecoaching on the presents of symptoms of the disease and the level of PA.

The main goal of the research in the practical part of the diploma thesis is the evaluation of the level of PA and the severity of symptoms using the CAT questionnaire to question patients with COPD after pulmonary rehabilitation and telecoaching. The total number of 12 proband took part in the research. Both groups were the same of age, weight, had the same BMI, the same ventilation parameters (VC, FVC, FEV1), severity of symptoms (evaluated by CAT questionnaire) and the number of steps before starting the research. The criterion for selecting patients with COPD was a stable phase of the disease, at least 2 months after the last exacerbation, emphysematous or bronchial phenotype of the disease.

The level of PA was measured using the ActiGraph GT3X+ accelerometer (ActiGraph, Pensacola, USA) to evaluate daily activity rates. The activity was measured one week before and one week after the 8-week long pulmonary rehabilitation and telecoaching intervention. The severity of the symptoms of the disease was assessed based on the number of points obtained in the CAT questionnaire during the initial and the exit examination of the patients in both groups.

The research shows that after the intervention, the probands of the 1st and 2nd groups after the intervention differed statistically neither with regards to the level of PA nor with regards to the severity of symptoms using the CAT questionnaire. A significant increase in the PA was

measured only in the pulmonary rehabilitation group with an increase in the level of PA ( $p = 0.046$ ). The average number of steps before pulmonary rehabilitation was 3779. After the rehabilitation, this value increased to 5399 for the group as a whole. There was no significant increase in the telecoaching group overall, but the level of PA increased for 66.7 % of probands in this group. The average number of steps in the telecoaching group was higher than in the group with pulmonary rehabilitation, exactly 4863 steps. After the end of the telecoaching, the average for the entire group dropped down to 4006 steps. Reduction of the severity of symptoms by more than is the minimal clinically important difference (MCID) happened in 66.7 % of cases within the group with pulmonary rehabilitation and 33.3 % in the telecoaching group. There was a decrease in average value of points achieved within the group with pulmonary rehabilitation and their CAT questionnaire from 15 to 11.5 points. In the telecoaching group, the average value remained the same before and after the intervention - 14 points.

In this study, the data of the telecoaching group is partly affected by the epidemiological situation in the Czech Republic regarding the COVID – 19. It interfered with the course of the research and made results of the level of PA and the severity of symptoms significantly distorted. Therefore, it would be necessary to conduct further studies to determine the effect of telecoaching in COPD patients in the Czech Republic. According to the results from future studies, this method could be used in the standard clinical practice routine in the physiotherapy field.

## 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)*.
- Annegarn J., Spruit M.A., Savelberg H.H., Willems B., van de Boel C., Schols A.M.W.J., Wouters E.F.M. et Meijer K. (2012). Differences in walking pattern during 6-min walk test between patients with COPD and healthy subjects. *PLoS One*, 7 (5), 37329.
- Barnes P. J. (2016). Inflammatory mechanism in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Allergy Clin Immunol*, 138 (1), 16-27.
- Beauchamp M.K., Brooks D. et Goldstein R.S. (2010). Deficits in postural control in individuals with COPD – emerging evidence for an important secondary impairment. *Multidisciplinary respiratory medicine*, 5(6), 417-421.
- Beeh K.M., Wagner F., Khindri S. et Drollmann A.F. (2011). Effect of indacaterol on dynamic lung hyperinflation and breathlessness in hyperinflated patients with COPD. *COPD*, 8, 340–345.
- Beeh K.M., Watz H., Puente-Maestu L., de Teresa L., Jarreta D., Caracta C., ... Magnussen H. (2014). Acclidinium improves exercise endurance, dyspnea, lung hyperinflation, and physical activity in patients with COPD: a randomized, placebo-controlled, crossover trial. *BCM Pulm Med.*, 14(1), 209.
- Bourbeau J., Julien M., Maltais F., Rouleau M., Beaupré A., Bégin R., ... Collet J.-P. (2003). Reduction of hospital utilization in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a diseasespecific self-management intervention. *Archives of Internal Medicine*, 163(5), 585–91.
- Brooks D., Krip B., Mangovski-Alzamora S. et Goldstein R.S. (2002). The effect of postrehabilitation programmes among individuals with chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J*, 20, 20-29.

- Burgel P.-R., Paillasseur J.-L., Caillaud D., Tillie-Leblond I., Chanez P., Escamilla R., ...et Roche N. (2010). Clinical COPD phenotypes: a novel approach using principal component and cluster analyses. *Eur Respir J*, 36 (3), 531 – 539.
- Cavalheri, V., Donária, L., Ferreira, T., Finatti, M., Camillo, C. A., Cipulo Ramos, E. M., & Pitta, F. (2011). Energy expenditure during daily activities as measured by two motion sensors in patients with COPD. *Respiratory Medicine*, 105(6), 922–929.
- Clark C.J., Cochrane J.E. et Mackay E. (1996). Low intensity peripheral muscle conditioning improves exercise tolerance and breathlessness in COPD. *Eur. Respir. J.*, 9, 2590–2596.
- Daabis R., Hassan M. et Zidan M. (2017). Endurance and strength training in pulmonary rehabilitation for COPD patients. *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*, 66, 231 – 236.
- Demeyer H., Burtin C., Hornikx M., et al. (2013). The important difference in physical activity in patients with COPD. *PloS One*, 11 (4), 1-11.
- Demeyer H., Louvaris Z., Frei A., Rabinovich R. A., de Jong C., Gimeno-Santos E., ... Troosters T. (2017). Physical activity is increased by a 12-week semiautomated telecoaching programme in patients with COPD: a multicentre randomised controlled trial. *Thorax*, 72 (5), 1-9.
- Dinesen, Huniche et Toft (2013). Attitudes of COPD Patients towards tele-Rehabilitation: A Cross-Sector Case Study. *International Journal of Enviromental Research and public health*, 10 (11), 6184-98.
- Donaire-Gonzales D., Gimeno-Santos E., Balcells E. et al. (2015). Benefits of physical activity on COPD hospitalization depend on intensity. *Eur Respir J*, 46 (5), 1281-1289.
- Esteban C., Quintana J.M., Aburto M., Moraza J., Egurrola M., Pérez-Izquierdo J., Aizpiri S., Aguirre U. et Capelastegui A. (2010). Impact of Changes in Physical Activity on Health-related Quality of Life Among patients with COPD. *Eur Respir J*, 36(2), 292-300.
- Farais R., Sedeno M., Beaucage D., Drouin I., Ouellet I., Joubert A., ...Bourbeau J. (2019). Innovation the treatment of COPD exacerbations: a phone interactive telesystem to increase XOPD Action Plan adherence. *BJM Open Respiratory Research*, 6, 1-10.

- Furlanetto, K. C., Bisca, G. W., Oldemberg, N., Sant'Anna, T. J., Morakami, F. K., Camillo, C. A., ... Pitta, F. (2010). Step Counting and Energy Expenditure Estimation in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Healthy Elderly: Accuracy of 2 Motion Sensors. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 91(2), 261–267.
- Gagné M., Lauzier S., Babineau-Therrien J., Hamel Ch., Penney S.-E., Bourbeau J., ...Boulet L.-P. (2020). COPD-Specific Self-Management Support Provided by Trained Educators in Everyday Practice is Associated with Improved Quality of Life, Health-Directed Behaviors, and Skill and Technique Acquisition: A Convergent Embedded Mixed-Methods Study. *The patient*, 13, 103-119.
- Gagnon P., Guenette J. A., Langer D., Laviolette L., Mainguy V., Maltais F., ... Saeys D. (2014). Pathogenesis of hyperinflation in chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 9, 187-201.
- Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). (2020). Global strategy for the diagnosis, management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. Retrieved from <https://goldcopd.org/gold-reports/>.
- Gloeckl R., Schneeberger I., Jarosch I. et Kenn K. (2018). Pulmonary Rehabilitation and Exercise Training in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Medicine*, 115, 117-123.
- Gouzi, F., Préfaut, C., Abdellaoui, A., Vuillemin, A., Molinari, N., Ninot, G., ... Hayot, M. (2011). Evidence of an Early Physical Activity Reduction in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92(10), 1611-1617.
- Güell M.-R., Cejudo P., Ortega F., Puy M. C., Rodríguez-Trigo G., Pijoan J. I., ... Galdiz J. B. (2017). Benefits of Long-Term Pulmonary Rehabilitation Maintenance Program in Patients With Severe Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Three-Year Follow-up. *Am J Respir Crit Care Med*, 195 (5), 622-629.
- Hakamy A., Bolton Ch.E. et McKeever T.M. (2017). The effect of pulmonary rehabilitation on mortality, balance, and risk of fall in stable patients with chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review. *Chronic Respiratory Disease*, 14 (1), 54-62.
- Hoas H., Andreassen H. k., Lien L. A., Hjalmsen A. et Zanaboni P. (2016). Adherence and factors affecting satisfaction in long-term telerehabilitation for patients with chronic



- obstructive pulmonary disease: a mixed methods study. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 16 (26), 1-14.
- Charususin N., Gosselink R., McConnell A., Demeyer H., Topalovic M., Decramer M. et Langer D. (2016). Inspiratory muscle training improves breathing pattern during exercises in COPD patients. *Eur Respir J*, 47, 1261-1264.
- Chlumský J. (2017). Nová substituční léčba emfyzému na podkladě deficitu alfa-1 antitrypsinu. *Interní medicína pro praxi*, 19 (2), 82-84.
- Iepsen U.W., Jørgensen K.J., Ringbaek T., Hansen H., Skrubbeltrang C. et Lange P. (2015). A combination of resistance and endurance training increases leg muscle strength in COPD: An evidence-based recommendation based on systematic review with meta-analyses. *Chronic Respiratory Disease*, 12 (2), 132-145.
- Janssens I., Brumagne S., McConnell A. K., Claeys K., Pijnenburg M., Burtin Ch., ... Troosters T. (2013). Proprioceptive Changes Impair Balance Control in Individuals With Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *PloS one*, 8(3), 1-6.
- Jo Y. S., Yoon H.I., Kim D.K., Yoo Ch.-G. et Lee Ch.-H. (2018). Comparison of COPD Assessment Test and Clinical COPD Questionnaire to predict the risk of exacerbation. *Internal Journal of COPD*, 13, 101-107.
- Kašák, V. (2006). *Chronická obstrukční plicní nemoc: Průvodce ošetřujícího lékaře*. Praha: Maxdorf.
- Koblížek V. (2014). Fenotypově orientovaná léčba chronické obstrukční plicní nemoci. *Interní Med.*, 16(4), 134-140.
- Koblížek, V., Chlumský, J., Zindr, V., Neumannová, K., Zatloukal, J., Kociánová, J., Zatloukal, J., Sedlák, V. (2019). Chronická obstrukční plicní nemoc. In V. Kolek a kol. *Doporučené postupy v pneumologii (3<sup>rd</sup> ed.)* (pp. 18-35). Praha: Maxdorf.
- Koblížek V., Zatloukal J., Chlumský J. et Hejduk K. (2018). Péče o chronickou obstrukční plicní nemoc pohledem nových doporučení České pneumonické a fytzeologické společnosti. *Interní medicína pro praxi*, 15 (3), 127-133.
- Kolář P. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, ISBN 978-80-7262-657-1.

- Kudela O., Sedlák V. et Koblížek V. (2017). Pohled na léčbu stabilní CHOPN podle strategie GOLD 2017. *Interní medicína pro praxi*, 19 (3), 126-130.
- Kruse C., Pesek B., Aderson M., Brennan K. et Comfort H. (2018). Telemonitoring to Manage Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Systematic Literature Review. *JMIR Med Inform*, 20 (7), e11496.
- Lahousse L., Verlinden V. J.A., van der Geest J.N., Joos G.J., Hofman A., Stricker B.H., Brusselle G.G. et Ikram M.A. (2015). Gait patterns in COPD: the Rotterdam Study. *Eur Respir J*, 46, 88-95.
- Langer D., Ciavaglia C., Faisal A., Webb K.A., Neder J.A., Gosselink R., Dacha S., Topalovic M., Ivanova A. et O'Donnell D.E. (2018). Inspiratory muscle training reduces diaphragm activation and dyspnea during exercise in COPD. *Journal of Applied Physiology*, 125 (2).
- Lenferink A. (2017). Self-managment interventions including action plans for exacerbations versus usual care in patient with chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 8 (10).
- Liu W.-Y., Spruit M.A., Delbressine J.M., Willems P.J., Franssen F.M.E., Wouters E.F.M. et Meijer K. (2017). Spatiotemporal gait characteristic in patients with COPD during the Gait Real-time Analysis Interactive Lab-based 6-minute walk test. *PloS One*, 12 (2), 1-17.
- Lundell S., Holmner A., Rehn B., Nyberg A. et Wadell K. (2014). Telehealthcare in COPD: a systematic review and meta-analysis on physical outcomes and dyspnea. *Respir Med*, 109 (1), 11-26.
- Maltais F., Bourbeau J., Shapiro S., Lacasse Y., Perrault H., Baltzan M., ...Bernard S. (2011). effect of Home-based Pulmonary Rehabilitation in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Annals of Internal Medicine*, 149 (12), 869-878.
- Man W. D.-C., Kemp P., Moxham J. et Polkey M. I. (2009). Skeletal muscle dysfunction in COPD: clinical and laboratory observation. *Clinical Science*, 117, 251-264.
- Marel M. (2014). Fenotypy chronické obstrukční plicní nemoci a jejich léčba. *Remedia*, 24 (4), 264-271.

- Marquis N., Larivée P., Saey D., Dubois M.-F. & Tousignant M. (2015). In-Home Pulmonary Telerehabilitation for Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Pre-experimental Study on Effectiveness, Satisfaction, and Adherence. *Telemed J E Health*, 21 (11), 870-879.
- Mesquita R., Meijer K., Pitta F., Essers J.M.N., Wouters E.F.M. et Spruit M.A. (2017). Changes in physical activity and sedentary behaviour following pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *Respiratory Medicine*, 126 (1), 122-129.
- Moy H.Q., Moy M.L., Lie I.-L. A., Fan V.S., Gould M.K., Desai S.A., ... Xiang A.H. (2019). Effect of Physical Activity Coaching on Acute Care and Survival Among Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease A Pragmatic Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*, 2(8), 1-16.
- Musil J. (2009) Chronická obstrukční plicní nemoc – choroba stále aktuální. *Interní medicína pro praxi*, 11 (7 a 8), 319-323.
- Nantsupawat N., Lane P., Siangpraipunt O., Gadwala S. et Nugent K. (2015). Gait characteristics in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Journal of Primary Care and Community Health*, 6 (4), 222-226.
- Neumannová K., Svoboda Z., Zatloukal J., Sedlák V., Plutinský M., Bizovská L., Janura M. et Koblížek V. (2017). Poruchy rovnováhy u nemocných s chronickou obstrukční plicní nemocí. *Studia pneumologica Phthiseologica*, 77 (3), 110-114.
- Neumannová, K., Zatloukal, J., & Koblížek, V. (2014). Standard plicní rehabilitace. Retrieved from the World Wide Web: file:///C:/Users/pc/Downloads/Standard%20plicn%C3%AD%20rehabilitace%20(8).pdf
- Neumannová, K., Zatloukal, J., Koblížek V. (2019). Plicní rehabilitace. In V. Kolek a kol. *Doporučené postupy v pneumologii (3<sup>rd</sup> ed.)* (pp. 564-606). Praha: Maxdorf.
- O'Donnell D.E., Casaburi R., Vincken W., Puente-Maestu L., Swales J., Lawrence D., Kramer B., for the INABLE 1 study group (2011). Effect of indacaterol on exercise endurance and lung hyperinflation in COPD. *Respir Med.*, 105, 1030-1036.

- Ortega F., Toral J., Cejudo P., Villagomez R., Sanchez H., Castillo J. et Montemayor T. (2002). Comparison of effects of strength and endurance training in patients with chronic obstructive pulmonary disease, *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, 166, 669-674.
- Paneroni M., Colombo F., Papalia A., Colitta A., Borghi G., Saleri M., ... Vitacca M. (2015). Is Telerehabilitation a Safe and Viable Option for Patients with COPD? A Feasibility Study. *Journal of COPD*, 12, 217-225.
- Pauk N. (2009). Oxidační stres a CHOPN. *Interní Med.*, 11(4), 178-181.
- Pauk N. (2010). Nejnovější trendy ve farmakoterapii CHOPN. *Interní medicína pro praxi*, 12 (9), 404-406.
- Pauk N. (2019). CHOPN – stále nové poznatky a výzvy. *Studia pneumologica Phthiseologica*, 79 (2), 39-41.
- Pitta F., Troosters T., Probst V.S., Spruit M., Decramer M. et Gosselink R. (2006). Physical Activity and Hospitalization for Exacerbation of COPD. *Chest*, 129, 536-544.
- Porto E.F., Castro A.A.M., Schmidt V.G.S., Rabelo H.M., Kümpel C., Nascimento O.A. et Jardim J.R. (2015). Postural control in chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.*, 10, 1233-1239.
- Rabinovich R. A., Louvaris Z., Raste Y., Langer D., Van Remoortel H., Giavedoni S., ... Troosters T. (2013). Validity of physical activity monitors during daily life in patients with COPD. *Eur Respir J*, 42 (5), 1205-15.
- Ries A. L., Kaplna R.M., Myers R. et Prewitt L.M. (2003). Maintenance after Pulmonary Rehabilitation in Chronic Lung Disease. *Am J Respir Crit Care Med*, 167, 880-888.
- Roig M., Eng J.J., MacIntyre D.L., Road J.D. et Reid W.D. (2011). Deficits in muscle strength, mass, quality, and mobility in people with chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 31, 120-124.
- Spruit M.A., Singh S.J., Garvey Ch., et al., (2013). An official American thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation, *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, 188, 13-64.

- Tabak M., Vollenbroek-Hutten M.M., van der Valk P. D, van der Palen J. et Hermens H.J. (2014). A telerehabilitation intervention for patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: a randomized controlled pilot trial. *Clin Rehabil*, 28, 582-591.
- Takhar R. P., Sharma K., Jain A., Sudan D. et Taneja S. (2019). Prognostic Assessment In Copd Subjects: BODE Index And The Health-Related Quality Of Life. *Monitoring airway disease*, 2596.
- Theou, O., Jakobi, J. M., Vandervoort, A. A., & Jones, G. R. (2012). A comparison of physical activity (PA) assessment tools across levels of frailty. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 54(3), 307–314.
- Troosters T., Bourbeau J., Maltais F., et al. (2016). Enhancing exercise tolerance and physical activity in COPD with combined pharmacological and non-pharmacological interventions: PHYSACTO randomised, placebo-controlled study design. *BMJ Open.*, 6 (4), e010106.
- Troosters T., Gosselink R. et Decramer M. (2000). Short- and long-term Effects of Outpatient Rehabilitation in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Randomized Trial. *The American Journal of Medicine*, 109, 207-212.
- Troosters T., van der Molen T., Polkey M., et al. (2013). Improving physical activity in COPD: towards a new paradigm. *Respir Res.*, 14, 115.
- Tsai L.L.Y., McNamara E.J., Moddel Ch., Alison J. A., Mckenzie D.K. et McKeough Z.J. (2017). Home-based telerehabilitation via real-time videoconferencing improves endurance exercise capacity in patients with COPD: The randomized controlled TeleR Study, 22, 699-707.
- Turner, L. J., Houchen, L., Williams, J., & Singh, S. J. (2012). Reliability of Pedometers to Measure Step Counts in Patients With Chronic Respiratory Disease: *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 32(5), 284–291.

- Vaes A. W., Garcia-Aymerich J., Marott J.L., Benet M., Groenen M. T.J., Schnohr P., ... Spruit M.A. (2014). Changes in physical activity and all-cause mortality in COPD. *European Respiratory Journal*, 44, 1199-1209.
- Van Remoortel, H., Hornikx, M., Langer, D., Burtin, C., Everaerts, S., Verhamme, P., ... Janssens, W. (2013). Risk Factors and Comorbidities in the Pre-Clinical Stages of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 131112142312002.
- Vasilopoulou M., Papaioannou A.I., Kaltsakas G., Louvaris Z., Chynkiamis N., ... Vogiatzis I. (2017). Home-based maintenance tele-rehabilitation reduces risk for acute exacerbations of COPD, hospitalisations and emergency department visits. *Eur Respir J*, 49, 1-13.
- Vondra V. et Malý M. (2019). Výrazný vzestup úmrtnosti na chronickou obstrukční plicní nemoc v České republice v letech 2013-2017. *Studia pneumologica Phthiseologica*, 79 (2), 43-50.
- Watz, H., Pitta, F., Rochester, C. L., Garcia-Aymerich, J., ZuWallack, R., Troosters, T., ... Spruit, M. A. (2014). An official European Respiratory Society statement on physical activity in COPD. *European Respiratory Journal*, 44(6), 1521–1537.
- Watz H., Troosters T, Beeh K.M., Garcia-Aymerich J., Paggiaro P, Molins E., ... Gil E. G. (2017). ACTIVATE: the effect of acclidinium/formoterol on hyperinflation, exercise capacity, and physical activity in patients with COPD. *Internal Journal of COPD*, 12, 2545-2558.
- Watz H., Waschki B., Meyer T. et Magnussen H. (2009). Physical activity in patients with COPD. *Eur Respir J*, 33(2), 262-272.
- Wootton R. (2001). Telemedicine. *BMJ*, 323 (8), 557-560.

Yentes J.M., Schmid K.K., Blanke D., Romberger D.J., Rennard S.I. et Stergiou N. (2015). Gait mechanics in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respiratory research*, 16 (1), 1-13.

Yin P., Juan C.Q., Cheng K.K., Lam T.H., Lam K.H., Miller M.R., ... Adab P. (2007). Passive smoking exposure and risk of COPD among adults in China: the Guangzhou Biobank Cohort Study. *Lancet*, 370, 751-757.

Zanaboni P., Dinesen B., Hjalmsen A., Hoas H., Holland A. E., Oliviera C.C. et Wootton R. (2016). Long-term intergrated telerehabilitation of COPD patients: a muticentre randomised controlled trail (iTrain). *BMC Pulmonary Medicine*, 16 (126), 1-9.

## 12 PŘÍLOHY

### Příloha 1 Vyjádření Etické komise FTK UP



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.  
prof. Mgr. Erik Sigmund, Ph.D.  
Mgr. Zdeněk Svoboda, Ph.D.

Na základě žádosti ze dne 17. 12. 2018 byl projekt výzkumné práce – studentská grantová soutěž IGA

**Autor /hlavní řešitel/:** Mgr. Tamara Michalčíková  
**Spoluřešitelé:** doc. Mgr. Kateřina Neumannová, Ph.D., Bc. Radka Čontošová, Bc. Zuzana Keslarová

s názvem

**Efekt tele-coachingu na udržení účinků plicní rehabilitace u pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí**

schválen Etickou komisí FTK UP pod jednacím číslem: **77/2018**  
dne: **31. 12. 2018.**

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 01 Olomouc

Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci  
třída Míru 117 | 771 01 Olomouc | T: +420 585 636 009  
www.ftk.upol.cz



## **Příloha 2 Informovaný souhlas pacienta s výzkumem**

### **Informovaný souhlas pro pacienta**

**Název studie:** „Efekt tele-coachingu na délku udržení účinků plicní rehabilitace (úroveň pohybových aktivit, tolerance zátěže a kvalita života) u pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí.“

**Jméno pacienta:**

**Pacient byl do studie zařazen pod číslem:**

**Datum narození:**

**Odpovědný fyzioterapeut:** Mgr. Tamara Michalčíková

1. Já níže **podepsaný(á) souhlasím** s mou účastí ve studii. Je mi více než 18 let. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností.
2. Byl(a) jsem podrobně informován(a) o cíli studie, o jejích postupech a o tom, co se ode mne očekává. Fyzioterapeut pověřený prováděním studie mi vysvětlil případné problémy, které by se mohly vyskytnout během mé účasti ve studii, a vysvětlil mi způsoby, jakými budou tyto problémy řešeny.
3. Informoval(a) jsem fyzioterapeuta pověřeného studií o všech lécích, které jsem užíval(a) v posledních 28 dnech, i o těch, které v současnosti užívám.
4. Budu se svým fyzioterapeutem spolupracovat a v případě výskytu jakéhokoliv neobvyklého nebo nečekaného příznaku jej budu neprodleně informovat.
5. Porozuměl(a) jsem tomu, že moje účast na studii je dobrovolná. Víím, že ji mohu kdykoliv přerušit nebo ukončit, aniž by to jakkoliv ovlivnilo moji další léčbu.
6. Porozuměl(a) jsem, že při zařazení do studie budou moje osobní data uchována s plnou ochranou důvěrností dle platných zákonů ČR. Rovněž pro výzkumné a vědecké účely mohou být osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (tzn. anonymní data – pod číselným kódem) nebo s mým výslovným souhlasem. Porozuměl(a) jsem tomu, že moje osobní identifikační údaje nebudou nikde uveřejněny. Do mojí dokumentace budou moci na základě mnou uděleného souhlasu moci nahlédnout za účelem ověření získaných údajů zástupci nezávislých etických komisí a zahraničních nebo místních kompetentních úřadů. Pro tyto případy je zaručena ochrana důvěrnosti mých osobních dat.
7. Porozuměl(a) jsem tomu, že mé jméno se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já pak naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Podpis pacienta:

Datum:

Podpis fyzioterapeuta:

### Příloha 3 Úřední potvrzení o anglickém překladu abstraktu a souhrnu diplomové práce

Potvrzujeme gramatickou správnost a kvalitu anglického překladu abstraktu a souhrnu.

V Brně, dne: 14. 7. 2020

**Hello language centre s.r.o.**  
IČ: 25889192 DIČ: CZ25889192  
Malinovského nám. 4, 602 00 Brno  
mob. 774 243 556, www.hello.cz

*Palouková*  
.....

Razítko a podpis