

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

VZTAH MEZI ÚROVNÍ POHYBOVÉ AKTIVITY  
A KATEGORIEMI A-D PACIENTŮ S CHOPN

Diplomová práce

(magisterská)

Autor: Bc. Kristýna Lavičková

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

Olomouc 2021

**Jméno a příjmení autora:** Bc. Kristýna Lavičková

**Název diplomové práce:** Vztah mezi úrovní pohybové aktivity a kategoriemi A-D pacientů CHOPN

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

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

**Rok obhajoby diplomové práce:** 2021

**Abstrakt:** V současnosti v odborné literatuře není specifikováno doporučení pro úroveň pohybové aktivity (PA) pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí (CHOPN) vzhledem k jejich kategorii nemoci, ačkoliv míra symptomů a počet exacerbací se u pacientů s CHOPN liší, a tudíž i úroveň PA může být odlišná. Proto byla tato práce zaměřena na zkoumání úrovně PA mezi kategoriemi CHOPN. Cílem bylo zjistit, zda se liší úroveň PA mezi nemocnými v kategoriích A-D a dále zda se úroveň PA v jednotlivých kategoriích odlišuje od zdravých osob. Pro účely výzkumu byl sestaven soubor 45 osob skládající se z CHOPN pacientů v zastoupení každé kategorie ( $n_{\text{CHOPN A}} = 9$ ;  $n_{\text{CHOPN B}} = 9$ ;  $n_{\text{CHOPN C}} = 9$ ;  $n_{\text{CHOPN D}} = 9$ ) a kontrolního souboru zdravých jedinců ( $n_{\text{ZJ}} = 9$ ). Všechny skupiny reprezentovali pouze muži. Úroveň PA byla sledována v týdenním monitorovacím období pomocí pedometru Yamax CW 700, který zaznamenával počet kroků za den. Při vyhodnocení výsledků byla zjištěna signifikantní rozdílnost mezi kategorií A a B ( $p=0,005$ ) a mezi kategorií A a D ( $p=0,002$ ). Ve srovnání se zdravými jedinci vyšla nižší úroveň PA u kategorie B ( $p=0,0004$ ), C ( $p=0,0026$ ) a D ( $p=0,0004$ ). Výsledky práce poukazují na odlišnost úrovně PA mezi některými kategoriemi a ve srovnání se zdravými jedinci, což může přispět k cílené preskripci PA pro navýšení její úrovně u nedostatečně pohybově aktivních pacientů.

**Klíčová slova:** CHOPN, úroveň pohybové aktivity, kategorie GOLD A-D

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

**Author's first name and surname:** Kristýna Lavičková

**Title of the master thesis:** Relationship between level of physical activity and categories of A-D in patients with COPD

**Department:** Palacky University, Faculty of Physical Culture, Department of physiotherapy

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

**The year of presentation:** 2021

**Abstract:** Currently, there is no recommendation for patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in the scientific literature concerning the level of physical activity (PA) with respect to their disease category. As the level of symptoms and the number of exacerbations vary in patients with COPD, the level of PA may differ accordingly. Therefore, the present thesis was aimed at examining the level of PA among COPD categories. The objective was to determine whether PA levels differed between patients in categories A-D and whether PA levels differed from healthy people in each category. For the purpose of the research, a group of 45 COPD patients was formed consisting of representatives from each category ( $n_{\text{COPD A}} = 9$ ;  $n_{\text{COPD B}} = 9$ ;  $n_{\text{COPD C}} = 9$ ;  $n_{\text{COPD D}} = 9$ ), along with a control group of healthy individuals ( $n_{\text{ZJ}} = 9$ ). All members of both the groups were male. PA level was monitored over a weekly monitoring period using the Yamax CW 700 pedometer, which recorded the number of steps per day. The evaluation of results found significant differences between category A and B ( $p=0.005$ ) and category A and D ( $p=0.002$ ). Compared to healthy individuals, lower PA levels were identified in category B ( $p=0.0004$ ), C ( $p=0.0026$ ) and D ( $p=0.0004$ ). The results of the research point to a difference in PA levels between certain categories in comparison with healthy individuals, which may contribute to targeted PA prescription to increase its level in underactive patients.

**Keywords:** COPD, level of physical activity, groups GOLD A-D

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

Děkuji doc. Mgr. Kateřině Neumannové, Ph.D. za cenné rady, které mi poskytla při psaní mé diplomové práce. Dále děkuji za odborné vedení a korekci, rychlou komunikaci, ochotu vždy vyjít vstříc a pomoc při zpracování výsledků práce. Také chci poděkovat Mgr. Jarmile Bekové, Ph.D. za jazykovou korekturu.



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

V Olomouci dne 24. června 2021

.....

## Obsah

1. ÚVOD.....	9
2. PŘEHLED POZNATKŮ.....	10
2.1 Chronická obstrukční plicní nemoc.....	10
2.1.1 Diagnostika a vyšetřovací metody.....	10
2.1.2 Klasifikace CHOPN .....	11
2.1.2.1 Stadia dle GOLD .....	11
2.1.2.2 Kategorie GOLD A-D.....	12
2.1.2.3 Fenotypy.....	13
2.1.3 Léčba .....	13
2.1.4 Postižení dýchacího systému a mimoplicní projevy .....	15
2.1.4.1 Komorbidity.....	16
2.2 Pohybová aktivita nemocných s CHOPN .....	17
2.2.1 Metody měření pohybové aktivity u CHOPN .....	17
2.2.2 Úroveň PA pacientů s CHOPN.....	18
2.2.3 Vliv CHOPN na pohybovou aktivitu .....	19
2.2.4 Vliv CHOPN na svalový systém .....	19
2.2.5 Ovlivnění úrovně PA na podkladě tíže dušnosti .....	21
2.2.6 Ovlivnění úrovně PA na podkladě kvality života.....	22
2.2.7 Ovlivnění úrovně PA na podkladě stadia.....	23
2.2.8 Vztah PA ke kategoriím CHOPN.....	23
2.3 Souhrn poznatků .....	24
3. CÍLE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY .....	27
3.1 Cíle .....	27
3.2 Výzkumné otázky .....	27
4. METODIKA VÝZKUMU.....	29

4.1	Limitace práce .....	32
5.	VÝSLEDKY .....	34
5.1	Výsledky k výzkumné otázce $V_1$ .....	34
5.2	Výsledky k výzkumné otázce $V_2$ .....	35
5.2.1	Úroveň PA mezi kategorií A a B .....	35
5.2.2	Úroveň PA mezi kategorií A a C .....	36
5.2.3	Úroveň PA mezi kategoriemi B a C .....	36
5.2.4	Úroveň PA mezi kategorií C a D .....	37
5.2.5	Úroveň PA mezi kategorií B a D .....	38
5.2.6	Úroveň PA mezi kategorií A a D .....	38
5.3	Výsledky k výzkumné otázce $V_3$ .....	39
5.4	Výsledky k výzkumné otázce $V_4$ .....	41
5.5	Souhrn výsledků .....	42
6.	DISKUZE .....	43
6.1	Doporučení pro klinickou praxi .....	47
6.2	Limity studie a doporučení pro následné studie .....	48
7.	ZÁVĚR .....	50
8.	SOUHRN .....	51
9.	SUMMARY .....	53
10.	REFERENČNÍ SEZNAM .....	55
11.	PŘÍLOHY .....	70

## Seznam zkratk

6MWT – šestiminutový test chůzí

ADL – activity of daily living

AE – akutní exacerbace

CAT – COPD Assessment Test

CNS – centrální nervová soustava

ČPFS – Česká pneumologická a ftizeologická společnost

EELV – end-expiratory lung volume (end – expirační plicní objem)

ESWT – Endurance shuttle walk test

FEV1 – usilovně vydechnutý objem vzduchu za 1s

FEV1/FVC Tiffeneauv index (%) – poměr vitální kapacity za 1 s k usilovné či neusilovné vitální kapacitě

GOLD – Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease

HRCT – High Resolution Computed Tomography

HRQL – Health-related quality of life

CHOPN – chronická obstrukční plicní nemoc

ISWT – Incremental shuttle walk test

mMRC – Modifikovaná škála dušnosti dle Modified Medical Research Council

PA – pohybová aktivita

post-BDT – post bronchodilatační

SGRQ – St. George's Respiratory questionnaire

WHO – World Health Organization

ZJ – zdraví jedinci

## 1. ÚVOD

Chronická obstrukční plicní nemoc je závažné respirační onemocnění s trvale postupující bronchiální obstrukcí. Výskyt tohoto onemocnění se v posledních letech zvyšuje. Vysoká prevalence z ní činí jednu z celosvětově hlavních příčin nemoci i úmrtnosti. CHOPN je 4. nejčastější příčinou úmrtí na světě a každoročně má za následek úmrtí více než 3 milionů lidí po celém světě (Pauk, 2019). Nejen úbytek plicních funkcí, ale také její systémový dopad na organismus má za následek významnou socioekonomickou zátěž. Odhaduje se, že nemocí trpí přibližně 8-10 % obyvatel České republiky, avšak pouze jedna třetina z nich podstupuje léčbu. Z toho vyplývá, že velké množství jedinců žije s dosud nediodagnostikovanou nemocí, čímž vzniká riziko, že nemoc u nich nekontrolovatelně přechází do pozdějšího, méně reverzibilního stadia (Agustí, Vogelmeier, & Faner, 2020; Barnes, 2020; NSC, 2021). Včasná komplexní, a především personalizovaná léčba vede ke zlepšení kvality života pacienta, zpomalení progresu onemocnění při současném ulehčení zdravotnímu i sociálnímu systému státu. Se sníženou kvalitou života, vyšším rizikem exacerbací a vyšším výskytem symptomů u nemocných s CHOPN významně souvisí nedostatek pohybové aktivity. Nižší úroveň pohybové aktivity je také dávana do spojitosti se zvýšenou úmrtností. Z předchozích výzkumů je známo, že nemocní s CHOPN mají nižší úroveň pohybové aktivity než zdraví jedinci (Bernard et al. 2018; Bossenbroek, de Greef, Wempe, Krijnen, & ten Hacken. 2011; Mihaltan, et al. 2019; Tudorache et al. 2014; Vorrink et. al. 2011). Vzhledem k odlišné míře výskytu symptomů a počtu exacerbací během roku v jednotlivých kategoriích CHOPN se úroveň pohybové aktivity může mezi kategoriemi lišit. Ve strategickém dokumentu pro diagnostiku a léčbu CHOPN Globální iniciativy pro chronickou obstrukční plicní nemoc (GOLD – revize 2021) je obecně doporučováno provádění pohybové aktivity. Toto doporučení však není nijak specifikováno vzhledem k jednotlivým kategoriím. Jedním z důvodů může být to, že není dostatek výzkumů, které by zkoumaly úroveň pohybových aktivit v jednotlivých kategoriích CHOPN, a proto nelze říct, zda se pacienti liší v úrovni pohybových aktivit mezi sebou a od zdravé populace. V důsledku toho také nevíme, zda pacienti v jednotlivých kategoriích potřebují odlišná doporučení pro provádění pohybové aktivity, než jaká jsou stanovena pro zdravé osoby.

## 2. PŘEHLED POZNATKŮ

### 2.1 Chronická obstrukční plicní nemoc

Chronická obstrukční plicní nemoc je zánětlivé onemocnění dolních cest dýchacích a parenchymu plic. Je zapříčiněná převážně dlouhodobým působením škodlivých látek zevního prostředí na geneticky predisponovaného jedince. Charakterizuje ji bronchiální obstrukce se spasmem hladkého svalstva a hypersekrecí hlenu. Do klinických projevů patří suchý nebo produktivní kašel, dušnost či tlak na hrudi. Symptomy se nejprve objevují v návaznosti na zvýšení fyzické zátěže, později již při běžných denních činnostech a s progresí nemoci i v klidu. Výsledkem je proto snížená tolerance fyzické zátěže, únava a svalová slabost. Progredující zánět často přechází i do mimoplicních projevů a je spojen s postižením zejm. kardiovaskulárního a muskuloskeletálního systému. Za hlavní příčinu se považuje až v 80 % případů kouření. Mezi další rizikové faktory se řadí expozice znečištěnému ovzduší (smog, cigaretový kouř), inhalace průmyslových škodlivin, výpary z domácího prostředí (kosmetické a čisticí přípravky, lepidla, plísňe, aj.) nebo opakované respirační infekce. Nemoc je často provázena atakami akutních exacerbací, což zvyšuje morbiditu i mortalitu jedinců. V kombinaci s dalšími komorbiditami tak negativně ovlivňuje kvalitu života nemocných (Koblížek et al., 2019; Labaki & Rosenberg, 2020)

#### 2.1.1 Diagnostika a vyšetřovací metody

Diagnostika je založena na přítomnosti klinických symptomů a posouzení rizikových faktorů. K potvrzení diagnózy je vždy nutné provést funkční vyšetření plic. Základem je spirometrické vyšetření s bronchodilatačním testem, při kterém se hodnotí plicní funkce po podání inhalačních bronchodilatací. Pro posouzení míry bronchiální obstrukce je důležitým parametrem usilovně vydechnutý objem vzduchu za 1 sekundu po podání bronchodilatačního medikamentu (post-BDT FEV<sub>1</sub>). Dále je nutné splnit kritérium, aby hodnota FEV<sub>1</sub>/VC (tj. Tiffenauova indexu) byla <0,7 (nebo pod dolním limitem normálních hodnot). Nicméně průkaz bronchiální obstrukce nemusí být vždy manifestací CHOPN. Proto je důležitá diferenciální diagnostika, při které se může odhalit jiné onemocnění s obdobnými příznaky, jako např. neléčené astma, bronchiektázie, kardiální selhávání nebo gastroesophageální reflux. Při potvrzení diagnózy je nemocný zařazen do jednoho ze 4 stupňů závažnosti onemocnění podle klasifikace GOLD. Pro přesnější posouzení klinického stavu pacienta je možné využít dalších vyšetření, jako jsou: spiroergometrie, bodyplety smografie, vyšetření krevních plynů, vyšetření ústních tlaků, výpočetní

tomografie s vysokým rozlišením (HRCT) hrudníku, aj. Ke zhodnocení tělesné zdatnosti se využívají také terénní zátěžové testy. V klinické praxi se nejčastěji provádí šestiminutový test chůzí (6MWT) nebo přírůstkový či vytrvalostní kyvadlový test chůzí (ISWT; ESWT). Do komplexního hodnocení v průběhu léčby je výhodné zařadit i sledování pohybové aktivity nemocných pomocí krokoměru nebo akcelerometru (Neumannová & Kolek, 2018). K hodnocení přítomných symptomů nám slouží také dotazníky. Často využívaným nástrojem pro praxi je dotazník CAT (COPD Assessment Test), škála pro určení stupně dušnosti mMRC (modified Medical Research Council dyspnea scale) nebo dotazník St. George Respiratory Questionnaire označovaný jako SGRQ, který hodnotí kvalitu života ve vztahu ke zdraví. Cílem diagnostických a vyšetřovacích metod je určení závažnosti a klinické podoby onemocnění a jeho dopad na zdravotní stav a riziko budoucích komplikací (tj. exacerbací, hospitalizací aj.) za účelem vedení a optimalizace následné terapie (Koblížek, Chlumský, & Zindr, 2019).

## **2.1.2 Klasifikace CHOPN**

CHOPN není pouze jedna nosologická jednotka, ale soubor příznaků s odlišnými klinickými formami. Proto vznikla klasifikace globální iniciativy pro CHOPN (Global initiative for chronic Obstructive Lung Disease – GOLD), která rozděluje pacienty podle stupně bronchiální obstrukce do 4 stupňů. Klasifikace podle hodnot ventilačních parametrů (především  $FEV_1$ ) dle spirometrického vyšetření však není dostačující. Pacienti se stejným stupněm obstrukce mají odlišné symptomy a frekvenci vzplanutí nemoci. Proto byla pro podrobnější hodnocení v roce 2011 vytvořena diagnosticko-léčebná kategorizace nemocných GOLD A-D, která zohledňovala jak výsledek spirometrického vyšetření, tak hodnocení příznaků a počet akutních exacerbací za posledních 12 měsíců. Revize GOLD v roce 2017 upravila tuto klasifikaci a ponechala jako rozhodující parametry pouze příznaky a exacerbace. Kromě tohoto dělení existuje také fenotypická diferenciacie nemoci podle společných rysů, jež ovlivňují následnou cílenou léčbu (GOLD 2021; Kudela, Sedlák, & Koblížek, 2017).

### **2.1.2.1 Stadia dle GOLD**

Toto rozdělení se opírá o postbronchodilatační hodnoty ve spirometrickém vyšetření. Pacienty, kteří mají hodnoty  $FEV_1/FVC < 0,70$  náležité normy, rozdělujeme do 4 stadií. V 1. stadiu nemoci ( $FEV_1 \geq 80$  % náležitých hodnot) se dušnost objevuje jen při velké zátěži. Ve 2. stadiu ( $FEV_1$  50-79 % náležitých hodnot) se jedinec zadýchává i při

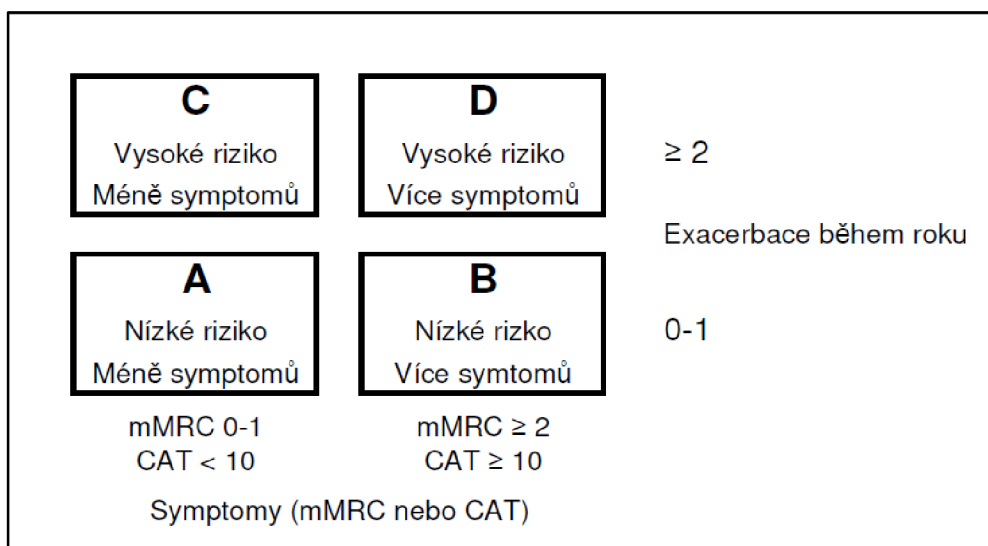
aktivitách, které dříve zvládal, a začíná si dušnost uvědomovat. Pro 3. stadium (FEV<sub>1</sub> 30–49 % náležitých hodnot) je typická dušnost při činnostech, které ostatní jedinci obdobného věku provádějí bez obtíží. Stadium 4. (FEV<sub>1</sub> <30 % náležitých hodnot) je spojeno dušností v klidu nebo při běžných činnostech (Bártů, 2016, GOLD, 2021). ≥ 80 % náležitých hodnot) se dušnost objevuje jen při velké zátěži. Ve 2. stadiu (FEV<sub>1</sub> 50-79 % náležitých hodnot) se jedinec zadýchává i při aktivitách, které dříve zvládal a začíná si dušnost uvědomovat. Pro 3. stadium (FEV<sub>1</sub> 30–49 % náležitých hodnot) je typická dušnost při činnostech, které ostatní jedinci obdobného věku provádějí bez obtíží. Stadium 4. (FEV<sub>1</sub> <30 % náležitých hodnot) je spojeno dušností v klidu nebo při běžných činnostech (Bártů, 2016, GOLD, 2021).

### **2.1.2.2 Kategorie GOLD A-D**

Klasifikace nemocných dle GOLD na skupinu A-D podle poslední revize v roce 2021 vychází z výskytu exacerbací za poslední rok a hodnocení symptomů podle jednoho z validovaných dotazníků. K těmto účelům je určeno skóre CAT posuzující symptomy z pohledu pacienta, případně britská škála mMRC vyhodnocující úroveň dušnosti. Právě CAT index byl mnoha studii potvrzený jako validní nástroj ověřený v podmínkách stabilní CHOPN, při exacerbaci, ve spojení s komorbiditami nebo např. po plicní rehabilitaci (Lopez-Campos & Centanni, 2018).

Skupina A zahrnuje pacienty s minimálními subjektivními příznaky dle CAT <10 nebo dle mMRC 0-1, bez četných akutních exacerbací (AE). Kategorii B tvoří symptomatičtí nemocní s hodnotou CAT > 10 nebo mMRC ≥ 2 rovněž bez častých AE. Osoby zařazené do kategorie C bývají spíše asymptomatické, avšak mívají 2 nebo více AE během roku či alespoň 1 exacerbaci vyžadující hospitalizaci. Skupina D je charakterizována výraznějšími symptomy i častými AE a představuje těžko zvladatelnou formu onemocnění (Koblížek, Chlumský, & Zindr, 2019, GOLD, 2021).





Obrázek 1. Klasifikace CHOPN do kategorií A-D (upraveno a přeloženo dle GOLD, 2021)

### 2.1.2.3 Fenotypy

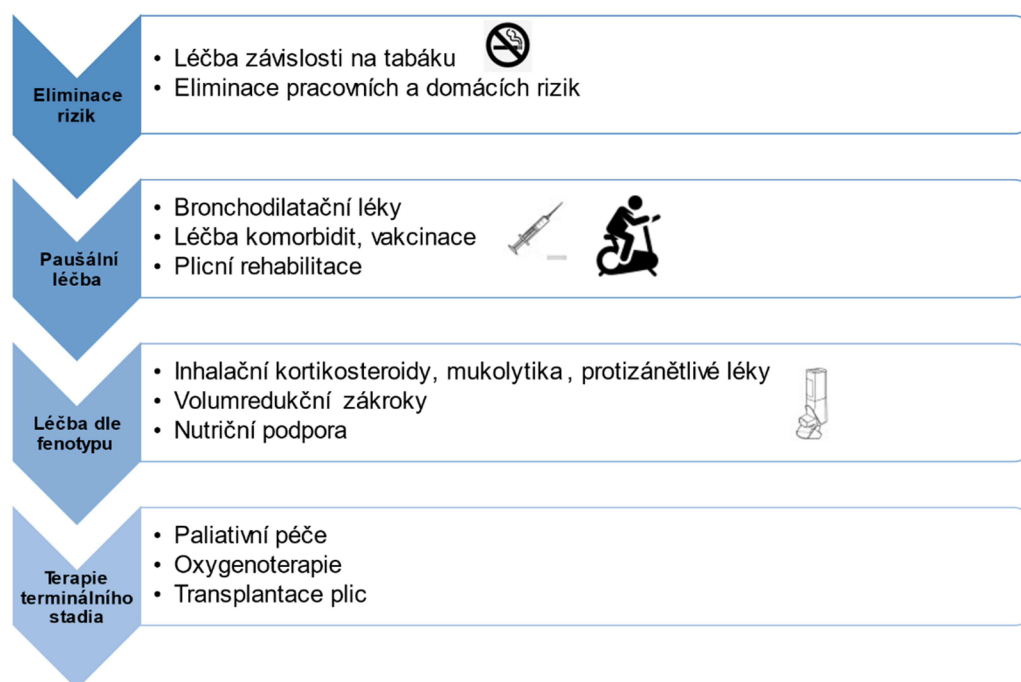
„Fenotyp je jeden rys nebo kombinace více rysů nemoci, jenž popisuje rozdíly mezi jedinci s CHOPN a ovlivňuje klinicky významné důsledky nemoci (symptomy, počet exacerbací, odezvu na terapii, rychlost progresu a mortalitu).“ Tuto definici fenotypů CHOPN vytvořil Han et al. v roce 2010 (Marel, 2014, 264-264). V České republice bylo Českou pneumologickou a ftizeologickou společností (ČPFS) popsáno 6 následujících fenotypů: emfyzematický, bronchitický, fenotyp frekventní exacerbace, fenotyp plicní kachexie, překryv CHOPN a AB (asthma bronchiale) a překryv CHOPN a bronchiektázií. Fenotypizace umožňuje zpřesnění diagnostiky a přechod od paušalizované léčby k individuální léčebné strategii (Agustí, Vogelmeier, & Faner, 2020, Chlumský, & Zindr, 2019; Zatloukal, et al., 2020).

### 2.1.3 Léčba

Léčba nemocných s CHOPN vyžaduje komplexní přístup a mezioborovou spolupráci. Jejím hlavním cílem je zmírnění a prevence symptomů, snížení progresu onemocnění a počtu exacerbací, zvýšení tolerance zátěže a zlepšení kvality života. Doporučený postup léčby podle ČPFS zahrnuje několik kroků. V první řadě je základem eliminace rizikových faktorů. Sem patří především program pro odvykání kouření a vakcinace. Ve 2. kroku je indikována paušální léčba fenotypicky nevyhraněným pacientům, včetně terapie přidružených komorbidit. Cílená léčba je specifickým terapeutickým přístupem ve 3. kroku, je již zaměřena na jednotlivé fenotypy. Ve 4. kroku je

popsáno doporučení léčby respirační nedostatečnosti a péče o pacienta v terminálním stadiu nemoci (GOLD, 2020; Koblížek, Chlumský, & Zindr, 2019; Neumannová, Janura, Kováčiková, Svoboda, & Jakubec 2015; Zatloukal et al., 2020).

Komplexní přístup využívá postupy farmakologické i nefarmakologické. Vzhledem k různorodosti klinického obrazu pacientů je kladen důraz na individualizovanou léčbu. Iniciativa GOLD stanovila doporučení pro farmakologickou léčbu podle klasifikace A-D na základě hodnocení závažnosti symptomů a rizika exacerbace. Typ medikace je indikován také podle klinického stavu pacienta, tj. je-li stabilizován nebo v přítomnosti akutní exacerbace onemocnění. Základem farmakoterapie jsou inhalační bronchodilatancia a inhalační kortikosteroidy. Pro podporu expektorace se přidávají mukolytika. Dalšími možnostmi jsou oxygenoterapie, antibiotická léčba a u těžkých stavů je indikována neinvazivní, popř. invazivní plicní ventilace (Riley & Scirba, 2019). Do nefarmakologických postupů se zařazuje plicní rehabilitace, chirurgická léčba a v neposlední řadě také nutriční podpora a psychosociální péče. Významnou roli hraje právě léčebná rehabilitace, do které začleňujeme plicní rehabilitaci (respirační fyzioterapii a pohybový trénink), měkké a mobilizační techniky a edukaci nemocných. Pro zmírnění dušnosti, zlepšení fyzické kondice a snížení počtu hospitalizací je rehabilitace nejúčinnější strategií. Důležitou komponentou léčby je právě motivace nemocných k pohybové aktivitě (GOLD, 2021; Neumannová & Kolek, 2018; Wedzicha, 2017)



Obrázek 2. Přehled doporučení léčby CHOPN (upraveno dle doporučení ČPFS ČLS)

## 2.1.4 Postižení dýchacího systému a mimoplicní projevy

Chronická obstrukční plicní nemoc se vyznačuje omezením průtoku vzduchu daným neúplně reverzibilní bronchiální obstrukcí. S postupnou progresí je spojena také abnormální zánětlivá odpověď dýchacích cest a plicního parenchymu na vdechované škodliviny. Chronický zánět se manifestuje zvýšením počtu neutrofilů, makrofágů, prozánětlivých mediátorů a dalších imunitních buněk. Důsledkem je hyperplazie epiteliálních buněk v dýchacích cestách, snížení počtu a dysfunkce řasinek, hypertrofie hladkého svalstva a hypersekrece hlenu. Dále dochází k remodelaci plicního parenchymu tzv. emfyzému. Pojmem plicní emfyzém označujeme destrukci alveokapilárních sept distálně od terminálních bronchiolů, což má za následek snížení plochy pro výměnu plynů a plicní hyperinflaci. S úbytkem elastických vláken je navíc spojena ztráta elastického retrakčního napětí plic. Tyto patologické procesy vedou k předčasnému zúžení periferních dýchacích cest během expira a „uzamčení“ vzduchu v alveolech (tzv. air trapping). Bronchokolaps následně zvyšuje odpor v dýchacích cestách a znesnadňuje expirium. Následkem je zvýšení objemu vzduchu v plicích na konci výdechu (tzv. EELV – end expiratory lung volume). Tím, že dochází k neúplnému vyprazdňování plic, se zvyšuje reziduální objem a dechový objem se posunuje do vyšších inspiračních poloh. Hrudník se dostává do nádechového postavení a hlavní inspirační svaly při této poloze ztrácejí svou účinnost. To se odráží na vyšším dechovém úsilí a zapojení pomocných dýchacích svalů. Klinickými projevy zvýšené dechové práce je zátěžová dušnost a brzký nástup únavy. Během klidového dýchání je parametr EELV u pacientů s CHOPN vyšší než u zdravých jedinců a je silně ovlivněn dechovým vzorem (Barnes, 2016; Musil, 2009; Neumannová & Kolek, 2018; Smolíková & Máček, 2013).

Přestože CHOPN v různé míře primárně ovlivňuje struktury a funkce dýchacího systému, systémový zánět postupně přechází i do extrapulmonálních projevů. Zatím není jasně prokázáno, zda jsou tyto systémové dopady důsledkem přítomných rizikových faktorů (tj. kouření, nízká pohybová aktivita, aj.) nebo je kauzálním činitelem nemoc sama. Dlouhotrvající zánětlivá reakce v těle je také dávána do souvislosti se vznikem častých komorbidit jako jsou kardiovaskulární onemocnění, metabolické syndromy nebo postižení muskuloskeletálního systému. Častým přidruženým symptomem je úbytek kosterní svalové hmoty, což má za následek snížení svalové síly, snížení odolnosti a zvýšení únavy. Redukce svalové hmoty a její dysfunkce je daná řadou faktorů, mezi něž patří: hypoxie a oxidační stres, nerovnováha syntézy a degradace proteinů a také nedostatečný nutriční příjem a inaktivita. Účinným, a tudíž důležitým terapeutickým zásahem je

pohybová aktivita, při které dochází ke zlepšení tolerance zátěže díky nárůstu svalové síly, vytrvalosti a snížení únavy. Vzhledem ke spojitosti snížení fyzické aktivity se ztrátou kostní hmoty je PA také prevencí osteoporózy a zlomenin u starších pacientů s CHOPN (Choudhury, Rabinovich, & MacNee, 2014; Ries et al., 2007 in: Choudhury et al., 2014).

#### **2.1.4.1 Komorbidity**

CHOPN se často vyskytuje společně s dalšími chronickými nemocemi, které mají nepříznivý prognostický vliv a velký podíl na snížení kvality života jedince (Mollica et al., 2020). V rozvoji komorbidit hraje zásadní roli chronický systémový zánět, tkáňová hypoxie a oxidativní stres. Jedny z nejčastějších jsou kardiovaskulární choroby, které současně s rakovinou plic patří mezi nejčastější příčinu smrti v časných stádiích CHOPN (Akmatov et al., 2020; Choudhury, Rabinovich, & MacNee, 2014). Chronické plicní nemoci také představují rizikový faktor pro rozvoj cukrovky druhého typu. Ačkoliv příčina není jasná, podstatný vliv mají prozánětlivé cytokiny, které vyvolávají inzulinovou rezistenci a tím zvyšují riziko vzniku diabetu (Musil, 2012; Rasmussen, Brok, Backer, Thomsen, & Meteran, 2018). Další z přidružených onemocnění u pacientů s CHOPN je deprese. Má vysokou prevalenci a je ovlivněna především závažností symptomů a frekvencí exacerbací. Deprese úzce souvisí se sníženou pohybovou aktivitou, sociální izolací a nedodržíváním stanovené léčby, což vede ke zvýšení závažnosti nemoci a rychlejší progresi. Důsledkem pak může být opětovné zhoršení duševního zdraví (Zareifopoulos et al., 2019). Taktéž vysoká prevalence osteoporózy se potvrdila ve všech stádiích CHOPN. Její pozitivní korelace s poklesem svalové hmoty je často doplněna pokročilým věkem, sníženou fyzickou aktivitou a špatnou nutricí (Choudhury, Rabinovich, & MacNee, 2014).

Výskyt a počet souběžných onemocnění předvídatelně roste s vyšším věkem (Mollica et al., 2020). V procentuálním zastoupení dominuje mezi komorbiditami hypertenze. V nedávné studii dánské populace se hypertenze současně s CHOPN vyskytovala u téměř 50 % jedinců. U nemocných s vyšším počtem komorbidit také dochází častěji k návštěvám lékařů a vyššímu počtu hospitalizací. Následkem jsou vyšší výdaje za zdravotní péči (Hansen et al., 2020; Smith & Wrobel, 2014). Přidružená onemocnění narušují úroveň pohybové aktivity, a to nezávisle na stupni bronchiální obstrukce (Sievi et al., 2015; Smith & Wrobel, 2014 in Mantoani et al., 2017).

## 2.2 Pohybová aktivita nemocných s CHOPN

Termín pohybová aktivita je obvykle definován jako „jakýkoli tělesný pohyb spojený se svalovou kontrakcí, která zvyšuje výdej energie nad klidovou úroveň“ (EU Physical Activity Guidelines, 2008, str. 3). Pojmenování nezahrnuje pouze tělesná cvičení ve volném čase (např. sportovní aktivity), nýbrž i činnosti související se zaměstnáním, péčí o domácnost nebo s dopravou. Pohybová aktivita má význačný zdravotní benefit ve fyzickém i v duševním zdraví. Pravidelně prováděná PA na adekvátní úrovni zlepšuje svalovou a kardiopulmonální zdatnost, snižuje riziko vzniku civilizačních onemocnění (včetně chronických respiračních nemocí) a je zásadní pro energetickou rovnováhu a kontrolu hmotnosti. Podle Světové zdravotnické organizace (WHO – World Health Organization) by dospělí měli provádět PA střední nebo vyšší intenzity alespoň 30 min denně nebo více jak 5x týdně (v součtu  $\geq 150$  min za týden). Dalším doporučením je zařazení silového tréninku alespoň 2x týdně. Osoby nad 65 let by měly podle WHO zvýšit frekvenci silového cvičení ( $\geq 3$  dny v týdnu) a přidat trénink rovnováhy. Poruchy rovnováhy a vyšší četnost pádů byly potvrzeny právě u nemocných s CHOPN (WHO, Physical activity, 2020).  $\geq 150$  min za týden). Dalším doporučením je zařazení silového tréninku alespoň 2x týdně. Osoby nad 65 let by měli podle WHO zvýšit frekvenci silového cvičení ( $\geq 3$  dny v týdnu) a přidat trénink rovnováhy. Poruchy rovnováhy a vyšší četnost pádů byly potvrzeny právě u nemocných s CHOPN (WHO, Physical activity, 2020).

### 2.2.1 Metody měření pohybové aktivity u CHOPN

Pro hodnocení PA lze využít metody objektivní nebo subjektivní. Subjektivní metoda zahrnuje použití dotazníků, diářů, protokolů nebo stupnic, které pacient vyplňuje sám. Tento typ měření závisí na schopnostech pacienta vzpomenout si, zaznamenat a posoudit úroveň jeho činností (Pitta et al., 2005; Mantoani et al., 2016; 2017). Přestože jsou tyto metody méně finančně i časově nákladné, mohou být zavádějící, vzhledem k tendenci pacientů svou úroveň fyzické aktivity přeceňovat (Mantoani, Dell’Era, MacNee, & Rabinovich, 2017). Subjektivní měření použil např. Mihaltan et al. (2019), který zaznamenal u CHOPN jedinců nízkou úroveň PA, i přesto, že ji lékaři nadhodnocovali. Významné nesrovnatelnosti mezi skutečnou monitorovanou PA a subjektivním hlášením PA pacienty zaregistroval také Inochese et al. (2020).

Na druhé straně stojí objektivní metody, které nespolehnají na schopnosti pacienta. Využívají monitory aktivity, jako jsou akcelerometry, multisenzory nebo krokoměry. Díky

své široké škále výstupů a relativně přesnému měření získaly popularitu ve vědecké sféře a staly se běžnou metodou pro hodnocení denní aktivity u pacientů s CHOPN (Tudor-Locke et al., 2010). Monitory dobře kvantifikují úroveň PA, ale nedokážou zhodnotit obtížnost při vykonávání běžných denních činností pacientem. Proto je vhodné obě metody kombinovat a záznam z monitorů PA doplnit o informace z dotazníků pro získání spolehlivějšího a validního výstupu (Dobbels et al., 2014; Mantoani et al., 2017).

## **2.2.2 Úroveň PA pacientů s CHOPN**

Úroveň pohybové aktivity je klíčovým prediktorem morbidit a mortality. Redukce PA souvisí s progresí nemoci a přispívá ke snížené kvalitě života ve vztahu ke zdraví (Albarrati et al., 2020; Waschki et al., 2011; Adhikari et al., 2021). Předchozí průřezové studie prokázaly, že pacienti s CHOPN mají signifikantně sníženou úroveň PA ve srovnání se zdravými jedinci (Bossenbroek, de Greef, Wempe, Krijnen, & ten Hacken, 2011; Tudorache et al., 2014; Vorrink et al., 2011). Bernard et al. (2018) se zaměřil na porovnání PA mezi jedinci s CHOPN a kontrolní skupinou s použitím akcelerometrů. Z této populační studie vzešlo, že pacienti stráví ekvivalentní dobu fyzickou aktivitou ve srovnání se zdravými jedinci. Nicméně mezi účastníky s pozdějším stadiem nemoci byla výrazně snížená doba trvání střední a vysoké úrovně PA oproti kontrolní skupině. Ve studii Vorrinka et al. (2011) bylo zjištěno, že CHOPN pacienti mají ve srovnání se zdravými jedinci nižší úroveň denních PA ve třech parametrech: doba trvání PA, intenzita a počet aktivit. Navíc ve všech těchto parametrech byla PA snížena o více jak 50 % oproti zdravým jedincům. Tudorache et al. (2014) potvrdil snížení počtu kroků oproti zdravým jedincům v průměru o 3800 kroků/den. Ve studii Michalovice et al. (2020) většina účastníků uvedla přání zvýšit svoji současnou úroveň pohybových aktivit v rámci běžného života (všedních denních činností – ADL, volnočasových i sociálních aktivit). Respondenti také uvedli, že dodržování nastavené PA je náročné, avšak motivace velmi přispívá k udržení nebo zvýšení její úrovně. Ze studie také vyplynulo, že nejvýznamnějším facilitátorem bylo provádět činnosti jako rutinu, a naopak největší limitací aktivit byla dušnost a únava.

Stanovení úrovně pohybové aktivity pacientů je základem k určení cílů terapie. V klinické praxi je nutné věnovat této oblasti značnou pozornost. Alespoň 15 minut cvičení střední intenzity denně je spojeno se 14% poklesem rizika úmrtí v populaci na všechny příčiny. Zvýšení fyzické aktivity o 600 kroků za den má za následek nižší riziko

hospitalizací u pacientů s CHOPN. Z toho vyplývá, že i malé změny mohou mít klinicky významné účinky (Wen, 2011; Rabe & Watz, 2017).

### **2.2.3 Vliv CHOPN na pohybovou aktivitu**

Do spojitosti s CHOPN je často dávána nízká fyzická aktivita. Její redukci můžeme pozorovat již v počátcích nemoci, před nástupem respiračních symptomů (Gouzi et al., 2011; Van Remoortel et al., 2013). Ve studiích Gimeno-Santose et al. (2014) a Waschkiho et al. (2012) bylo zaznamenáno, že pokles plicních funkcí, nižší srdeční výkonnost, systémový zánět a svalová slabost souvisejí s nižší úrovní fyzické aktivity. Z přehledu literatury zkoumající determinanty PA u CHOPN vyplývá, že kromě již zmíněných PA trvale ovlivňuje hyperinflace, dušnost a předchozí exacerbace. Ataky akutních exacerbací a s nimi spojené hospitalizace mají významný vliv na PA. Dekompenzace stavu se projevuje zhoršením plicních i systémových příznaků, což vede i k poklesu fyzické aktivity. Po prodělané exacerbaci onemocnění nejsou pacienti často schopni nebo ochotni navázat na předchozí pohybový režim. Čím větší je pokles PA během AE, tím delší je návrat k normální úrovni PA (Gimeno-Santos et al., 2014). Ve studii Estebana et al. (2016) dva měsíce po epizodě exacerbace signifikantní počet nemocných nedosáhl na původní úroveň pohybové aktivity ve stabilní fázi. Autor v téže studii dále prokázal vztah mezi nízkou úrovní zotavení z AE na původní stupeň PA a vyšší úmrtnost během následujícího roku. Mezi dalšími vlivy hraje roli i přítomnost komorbidit. V CHOPN populaci nacházíme vysokou četnost přidružených onemocnění. Více než 80 % má současně alespoň jednu chronickou komorbiditu. Současný výskyt komorbidit je dle studie Sievi et al. (2015) asociován se snížením úrovně fyzické aktivity nezávisle na stupni omezení proudění vzduchu. Tato souvislost se týká všech stadií onemocnění (Watz et al., 2009).

### **2.2.4 Vliv CHOPN na svalový systém**

Jedním z důsledků CHOPN v extrapulmonárních systémech bývá postižení svalově-kosterního aparátu. Svalová dysfunkce má negativní vliv na kvalitu života a je asociována s vyšší úmrtností. Přestože existuje různé vyjádření tohoto jevu v populaci CHOPN pacientů, podle Jaitoviche a Barreira (2018) úbytek kosterní svaloviny koreluje se závažností plicního onemocnění. Lze však říct, že pro stejný stupeň dechové obstrukce je úbytek svalové hmoty více než u pacientů s převahou chronické bronchitidy zastoupen u emfyzematózního typu onemocnění. Z patofyziologického hlediska je změna kosterní svaloviny vyjádřena svalovou atrofií, sarkopenií a kachexií. Všechny tyto kategorie mohou



být součástí klinického obrazu CHOPN. Svalová atrofie je obecný termín vyjadřující úbytek svalové hmoty v důsledku snížení velikosti svalových vláken, jakožto známka degradace proteinů a převahy katabolismu. Sarkopenie je specifická forma úbytku svalové tkáně, která se objevuje ve vyšším věku, avšak není spojena s úbytkem tělesné hmotnosti. Kachexie je patologický stav spojený se závažnou malnutricí, úbytkem svalové i tělesné hmoty provázející základní onemocnění. Bývá součástí klinického obrazu u nemocných s fenotypem tzv. plicní kachexie a rovněž v pokročilém stadiu choroby (Jaitovich & Barreiro, 2018; Kwan et al. 2019; Mollica et al., 2020).

Otázkou výzkumů zůstává, zda je svalová dysfunkce zapříčiněna dlouhodobou inaktivitou nebo při tomto onemocnění existuje zřejmá myopatie. Pro podporu první hypotézy svědčí fakt, že mnoho znaků svalové dysfunkce u CHOPN, jako je atrofie, ztráta svalových vláken typu I, snížení aktivity oxidativních enzymů, aj. se podobá stavu spojenému se svalovou inaktivitou nebo imobilizací. Naopak za teorií myopatie stojí důkaz, že některé aspekty svalové dysfunkce špatně korelují s úrovní fyzické aktivity pacientů s CHOPN (Bossenbroek et al., 2011; Jaitovich & Barreiro, 2018; Maltais et al., 2014).

Primární roli v mechanismu vzniku svalové dysfunkce na intracelulární úrovni hraje proteinová degradace, na níž se podílí chronická hypoxie, oxidativní stres, malnutrice či nízká úroveň PA. Svalovou dysfunkcí jsou postiženy respirační i končetinové svaly. Postižení jednotlivých svalových skupin je nehomogenní. Pokles síly a svalové hmoty se výrazněji projevuje na dolních končetinách, což má vliv na limitaci v provádění běžných denních činností. Svalová slabost a bolest se manifestuje zejména v m. quadriceps femoris. Na postižení dýchacích svalů participuje i změna mechaniky dýchání a přestavba hrudního koše vyplývající z výše popsaných patofyziologických změn. Modifikované parametry hrudníku vedou k oploštění bránice a zkrácení její optimální délky pro generování požadovaných sil. Díky tomu musí dýchací svaly překonat větší odpor při dechové práci. Dlouhodobě zvýšené úsilí pomocných respiračních svalů vede k jejich přetěžování a svalové únavě (Barreiro & Gea, 2015; Jaitovich & Barreiro, 2018). Neméně důležitým faktorem podílejícím se na úbytku svalové hmoty a narušení funkce kosterního svalstva je amplifikace zánětu, ke kterému dochází při akutní exacerbaci. K poklesu svalové hmoty může dojít již v krátkém období po vzplanutí (Neumannová & Kolek, 2018). Svalová dekontrace a hypotrofie negativně ovlivňuje prognózu a zvyšuje riziko úmrtí pacientů (Tanimura et al., 2020). Tanimura et al. (2020) ve své studii prokázal, že mortalita pacientů s CHOPN je značně asociována s poklesem svalové hmoty



antigravitačních svalů. Dalším zjištěním bylo, že počet středně těžkých a těžkých exacerbací významně koreluje s rychlostí úbytku antigravitačních svalů.

### **2.2.5 Ovlivnění úrovně PA na podkladě tíže dušnosti**

Dušnost je definována jako subjektivní pocit nedostatku vzduchu, neadekvátní k aktuální tělesné námaze. Má vysokou prevalenci a je nejčastějším symptomem mezi nemocnými s CHOPN. Podle databáze Clinical Practice Research dušností trpí 82 % pacientů a z nich u skoro 50 % se objevuje dušnost středního nebo vysokého stupně (Hanania & O'Donnell, 2019; Šmalcová, 2011). Patofyziologické mechanismy dušnosti jsou složité a ne plně objasněné. U zdravých jedinců je vzruchová aktivita z CNS dokonale koordinována se svalovou odezvou dýchacího systému na zvýšení dechového úsilí. Předpokládá se, že u nemocných s CHOPN vede nesoulad mezi zvýšeným inspiračním nervovým tokem a nepřiměřenou reakcí dechové motoriky k neuromechanické disociaci a neuspokojení inspirace. Ventilace dostatečně neodráží eferentní nervovou aktivitu, na čemž se podílí změna mechanických vlastností dýchacího systému včetně změněné aferentní signalizace periferních mechanoreceptorů. Další významný vliv má dynamická hyperinflace, během níž dochází ke snížení inspirační kapacity. To se odráží na ztížení ventilace, vzniku dušnosti, jež nakonec vede k poklesu úrovně fyzické aktivity (Hanania & O'Donnell, 2019; Jolley et al., 2015; O'Donnell et al., 2020). Z důvodu předejití námahové dušnosti si mnoho pacientů osvojilo sedavý způsob života, který předvídatelně vede ke svalové de kondici a nízké toleranci fyzické zátěže. V důsledku nadměrné dušnosti pacienti často omezují svoje aktivity. Navíc, očekávání dušnosti vyvolává strach, jenž vede k vyhýbání se fyzické aktivitě a následně ke zhoršení dušnosti. Vzniká cyklus zhoršujících se příznaků a progresu onemocnění, který opětovně podněcuje k inaktivitě (Hanania & O'Donnell, 2019; Moxham & Jolley, 2009; O'Donnell et al., 2020). Dušnost se společně s kašlem a tvorbou sputa řadí mezi nejčastější a nezávažnější ranní symptomy. Ve studii van Buula et al. (2017) 85 % CHOPN pacientů omezilo fyzickou aktivitu v důsledku přítomnosti ranních symptomů. Navíc mezi jednotlivými kategoriemi (A-D) se skóre symptomů významně lišilo. Vyšší výskyt ranních symptomů měli zejména pacienti v kategoriích B a D. Se závažností ranních příznaků pozitivně korelovala nižší úroveň pohybové aktivity (tj. počet kroků a minut střední až intenzivní aktivity denně). Ke snížení symptomů dušnosti významně přispívá plicní rehabilitace (Beaumont et al., 2018; Higashimoto et al., 2020). Ve studii Liao et al. (2015) bylo zjištěno, že již samostatný silový trénink vedl k redukci dušnosti (Wadell et al., 2013).

## 2.2.6 Ovlivnění úrovně PA na podkladě kvality života

Pohybová aktivita je skrze řadu neurochemických a psychosociálních mechanismů úzce spojena s fyzickým i mentálním zdravím. Mezi potenciální mechanismy, působení fyzické aktivity na zdraví a celkovou spokojenost autoři Lubans et al. (2016) zařazují vyplavení neurotransmiterů, zlepšení nálady, zlepšení kvality spánku, sociální interakce či zvýšení sebeúcty (Marker, Steele, & Noser, 2018). Kvalita života ve vztahu ke zdraví je termín vyjadřující kvalitu života primárně danou zdravotním stavem jedince. V anglické literatuře se označuje termínem health-related quality of life (HRQL). Posouzení vlivu nemoci na fyzický i psychický stav, sociální status a subjektivní vnímání nemoci lze hodnotit pomocí dotazníků. U CHOPN je využíván zejména St. George Respiratory Questionnaire. Tento standardizovaný dotazník je určený ke zjištění míry dopadu respirační choroby a její léčby na kvalitu života nemocného ve vztahu ke zdraví. Skládá se celkově ze 76 položek rozdělených do 3 kategorií hodnotících výskyt symptomů, aktivity, které způsobují dušnost nebo jsou jí omezovány, a dopad onemocnění na každodenní život. Výsledkem je bodové skóre na stupnici 0 až 100, kde nejvyšší hodnota indikuje nejvíce sníženou kvalitu života (Lo et al., 2020; Vondra & Malý, 2003).

Kvalita života jedinců s CHOPN bývá ovlivněna v různé míře. Se zvyšující se závažností nemoci má tendenci se zhoršovat. Progrese onemocnění se zde manifestuje narůstající závažností symptomů nebo zvyšující se frekvencí exacerbací. Nemoc kromě tělesných systémů působí také na kognitivní funkce, což lze vidět zejména ve výskytu úzkostí a depresí v různých stádiích onemocnění. Tyto komorbidity společně s dalšími systémovými dopady byly prokázány jako faktory podílející se na snížení kvality života (Mollica et al., 2020). Naopak pozitivní korelace úrovně kvality života se zhoršujícími se parametry funkčního vyšetření plic zjištěna nebyla (Esteban et al., 2020; Zamzam et al., 2012). Existují důkazy prokazující, že vyšší úroveň PA dospělých je spjata s nižším rizikem vzniku a přítomnosti symptomů úzkosti a deprese. Navíc jak pravidelná, tak i příležitostná aktivita zlepšuje spánek, a tudíž kvalitu života ve vztahu ke zdraví (WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour, 2020). Autoři Hulya, Ilknur a Gulru (2020) potvrdili, že fyzická výkonnost je významným faktorem podílejícím se na úrovni kvality života nemocných s CHOPN. Kratší dosažená distance v chodeckém testu byla spojena se závažnější dušností, negativním ovlivněním mentálního zdraví a kvality života. Lze tedy říct, že nízká pohybová aktivita je jedním z klíčových prediktorů nízké kvality života, a proto zvýšení úrovně PA povede k jejímu zlepšení. Pohybová léčba je efektivním nástrojem ke zlepšení kvality života a snížení míry deprese u CHOPN pacientů. Tato

strategie je zahrnuta v komplexním přístupu v podobě plicní rehabilitace, jejíž součástí je právě pohybový trénink (Abd El-Kader & Al-Jiffri, 2016; Akor, Bamidele, & Erhabor, 2020; Naseer et al., 2017).

## **2.2.7 Ovlivnění úrovně PA na podkladě stadia**

Z dosavadních výzkumů víme, že pacienti s CHOPN mají méně PA než zdraví jedinci (Bossenbroek, de Greef, Wempe, Krijnen, & ten Hacken, 2011; Mihaltan et al., 2019; Tudorache et al., 2014). Vliv stadia na úroveň PA zaznamenal např. Ichinose et al. (2020). V jeho výzkumu došlo ke snížení PA již v časných stádiích nemoci (st. I. - II.). Dle Shina (2018) se zvyšujícím se stadiem její úroveň dále klesá. Progresivní pokles PA ve II. až IV. stadiu CHOPN potvrzuje také Neumannová (2017). Podle studie Vorrinka et al. (2011) se však závažnost onemocnění na úrovni PA podílí jen málo nebo vůbec. Autoři Eliason et al. (2011) porovnávali toleranci fyzické zátěže (prostřednictvím šestiminutového testu chůzí – 6MWT) i čas strávený ve střední až intenzivní PA u pacientů podle závažnosti onemocnění. Výsledkem byl progresivní pokles hodnot u pacientů s mírným až závažným stadiem onemocnění v obou zkoumaných parametrech. Ke stejným závěrům došel také Bernard et al. (2018). Tudorache et al. (2014) zjistil signifikantní rozdíly v úrovni PA mezi nemocnými s II. a IV. stadiem nemoci. Nižší hodnoty vykazovala skupina nemocných v pozdějším stadiu. Dalším nálezem byla inverzní korelace mezi počtem kroků a věkem pacienta, což pravděpodobně souvisí s progresí nemoci.

Z doposud provedených analýz je evidentní, že závažnost onemocnění hodnocená podle stadií GOLD má vliv na úroveň pohybových aktivit. Čím vyšší stadium pacient má, tím nižší úroveň pohybových aktivit dosahuje. Nicméně v každém stadiu se vyskytují jedinci, u kterých hodnoty převyšují průměr dané skupiny, nebo jej naopak nedosahují, a tak nelze jednoznačně označit stadium nemoci za ukazatel úrovně pohybových aktivit (Neumannová, 2017).

## **2.2.8 Vztah PA ke kategoriím CHOPN**

Nejnovější rozčlenění CHOPN pacientů do 4 kategorií dle GOLD 2017 vychází z počtu akutních exacerbací za rok a míry výskytu symptomů podle validovaného dotazníku CAT nebo škály mMRC. Akutní exacerbace nepochybně souvisí se současným výrazným snížením denní fyzické aktivity. I výskyt symptomů negativně koreluje s úrovní PA. Proto se lze domnívat, že i úroveň PA v jednotlivých kategoriích GOLD bude odlišná.

Nicméně studií, které by porovnávaly úroveň PA mezi jednotlivými kategoriemi nemoci, není mnoho. V jedné zahraniční studii vyšlo signifikantně rozdílné procentuální zastoupení úrovně aktivity mezi kategoriemi. Skupina GOLD A a C měla vyšší úroveň PA než skupiny GOLD B a D (Mihaltan et al., 2019). Z tuzemských prací se porovnáním úrovně PA vzhledem ke kategoriím zabývala Neumannová (2017). Výsledkem studie bylo, že kategorie B s kategorií D dle GOLD 2016 se mezi sebou v denním počtu kroků signifikantně liší. Nicméně toto zjištění již nebylo potvrzeno podle klasifikace GOLD 2017.

Globální iniciativa pro diagnostiku a léčbu CHOPN doporučuje zařadit pohybovou aktivitu do nefarmakologické léčby u všech 4 kategorií. Pro pacienty v kategoriích B, C a D současně navrhuje jako důležitou součást plicní rehabilitaci. Pohybová aktivita v tomto případě není nijak specifikována. Jedním z důvodů může být to, že úroveň pohybových aktivit není vzhledem ke kategoriím CHOPN dostatečně prozkoumána a není tedy zřejmé, zda pacienti v jednotlivých kategoriích CHOPN mají odlišnou úroveň pohybových aktivit oproti zdravé populaci. Proto je cílem této práce analyzovat úroveň PA v jednotlivých kategoriích CHOPN dle GOLD a porovnat ji mezi sebou navzájem. Na základě této analýzy dále srovnat úroveň PA v každé kategorii se skupinou zdravých jedinců. Podle výsledků pak lze navrhnout optimální pohybovou strategii pro jednotlivé kategorie.

## 2.3 Souhrn poznatků

Přítomnost nejen respiračních, ale také mimoplicních projevů CHOPN významně zasahuje do života pacientů. Symptomatologie nemoci může být různorodá, nicméně nejčastějším a nejhůře vnímaným projevem je dušnost. Ta je z počátku limitací pouze při fyzické námaze, později i při běžných denních činnostech a v závažném stadiu i v klidu. Další často se vyskytující příznak u CHOPN je chronický kašel, který se také podílí na snížení pohybové aktivity pacientů. Vzhledem k pestrosti klinického obrazu a tíži onemocnění stanovila Globální iniciativa pro CHOPN několik diagnostických klasifikací. Pacienti jsou rozděleni podle tíže bronchiální obstrukce na spirometrickém vyšetření do 4 stadií. Pro zhodnocení dle míry výskytu symptomů a počtu exacerbací byla vytvořena kategorizace A–D, která se již plně zaměřuje na potíže pacientů. Doplnujícím dělením pro zpřesnění diagnostiky a poskytnutí individualizované léčby je fenotypická klasifikace, která zohledňuje také odezvu na terapii, rychlost progresu a mortalitu nemocných (Bártů, 2017). Cílem léčby je redukce výskytu symptomů, četnosti a závažnosti exacerbací, zlepšení tolerance fyzické zátěže a tím i kvality života pacienta. Léčba zahrnuje několik postupných kroků. Na počátku léčby je potřeba se zaměřit na eliminaci rizikových faktorů a edukaci.

Následuje správně zvolená léčba farmakologická, doplněná o postupy nefarmakologické. Zde zaujímá význačné místo léčba rehabilitační. Adekvátní úroveň pohybových aktivit u těchto pacientů snižuje výskyt symptomů, počet exacerbací a s nimi spojených hospitalizací, a tudíž zvyšuje kvalitu života ve vztahu ke zdraví. Pravidelný vytrvalostní i silový trénink navíc přispívá k prevenci a léčbě častých komorbidit CHOPN (GOLD, 2021).

Řada výzkumů označuje pohybovou aktivitu pacientů s CHOPN za nízkou. Provedené studie se většinou shodují, že jejich úroveň PA během dne je nižší než u zdravých jedinců (Bernard et al., 2018; Mihaltan et al., 2019; Tudorache et al., 2014). Úbytek fyzické aktivity je velkou mírou zapříčiněn samotnou bronchiální obstrukcí a zhoršením plicních funkcí. Systémový zánět se podílí na mimoplicních projevech, včetně degradace svalové tkáně, což má za následek úbytek kosterního svalstva a pokles svalové síly. Svalová dysfunkce se také odráží na změně mechaniky dýchání a vede k další redukci PA a snížení tolerance zátěže (Barreiro & Gea, 2015). Zásadní vliv má i výskyt dušnosti, kašle a únavy. Přítomnost dušnosti může u pacientů znamenat vyhýbání se pohybovým činnostem nebo jejich omezení, což opětovně zhoršuje symptomy a vede k progresi onemocnění (Hanania & O'Donnell, 2019). V zastoupení komorbidit, jež se nepochybně váží k úrovni pohybových aktivit pacienta, je častým jevem deprese a úzkost. Pacient s těmito příznaky tak ztrácí motivaci k pohybové činnosti, což se opět manifestuje zhoršením tělesné kondice, kvality života a zvýšením morbidit a mortality. Pohybový trénink má tedy pozitivní dopad na snížení míry depresí a úzkostí a zlepšení kvality života ve vztahu ke zdraví (Abd El-Kader & Al-Jiffri, 2016; Neumannová & Kolek, 2018). Ze studií zkoumajících, zda se liší úroveň PA pacientů v jednotlivých stádiích onemocnění, vyplývá, že se zhoršením tíže onemocnění pohybová aktivita klesá. Se závažnějším stadiem se také snižuje tolerance zátěže a čas strávený v mírné až intenzivní pohybové činnosti (Eliason et al., 2011; Shin, 2018). Jaký vztah je mezi úrovní pohybových aktivit a kategoriemi GOLD A–D doposud příliš nebylo středem zájmu odborných výzkumných skupin. Ve strategickém dokumentu pro diagnostiku a léčbu CHOPN GOLD 2021 je pohybová aktivita bez bližší specifikace doporučena pro všechny 4 kategorie. Prozatím tedy není jasné, zda se úroveň pohybových aktivit v jednotlivých kategoriích liší. Objasnění tohoto vztahu může pomoci lépe specifikovat doporučení pohybové aktivity pro jednotlivé kategorie.



### 3. CÍLE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY

#### 3.1 Cíle

Pro diplomovou práci byly stanoveny dva hlavní cíle.

1. Zhodnotit a porovnat úroveň pohybových aktivit mezi nemocnými s chronickou obstrukční plicní nemocí v kategoriích GOLD A–D.
2. Zhodnotit a porovnat úroveň pohybových aktivit mezi nemocnými s chronickou obstrukční plicní nemocí v kategoriích GOLD A–D a kontrolním souborem zdravých osob.

#### 3.2 Výzkumné otázky

V rámci stanovených cílů práce byly formulovány následující 4 výzkumné otázky. Pro 3. výzkumnou otázku byly vytvořeny 4 dílčí podotázky.

##### **V<sub>1</sub> Jaká je úroveň PA mužů s CHOPN v jednotlivých kategoriích GOLD A–D?**

*Komentář: U všech 36 mužů s CHOPN byla zaznamenána data z týdenního monitorování pohybové aktivity pomocí pedometru Yamax CW 700. Sledovaným parametrem byl denní počet kroků. Výsledné hodnoty byly zprůměrovány za 7 dní u každého jedince a následně zprůměrovány za celou skupinu, tj. kategorii CHOPN A–D.*

##### **V<sub>2</sub> Je rozdílná úroveň PA mužů s CHOPN v jednotlivých kategoriích GOLD A–D navzájem?**

*Komentář: Všechny 4 kategorie dle GOLD A–D byly porovnány navzájem vůči sobě z pohledu počtu denních kroků z týdenního sledování jejich pohybové aktivity.*

##### **V<sub>3</sub> Je rozdíl v úrovni PA mužů s CHOPN v jednotlivých kategoriích a mužů z kontrolního souboru?**

*Komentář: U všech 45 probandů byla porovnána data z týdenního monitorování pohybové aktivity. Průměr hodnot denního počtu kroků v každé kategorii CHOPN dle GOLD A–D byl porovnáván s průměrem počtu kroků v kontrolním souboru mužů, kteří se neléčili pro žádné akutní ani chronické onemocnění.*

**V<sub>3</sub> a) Je rozdílná úroveň PA u mužů z kontrolního souboru u pacientů s CHOPN kategorií A?**

**V<sub>3</sub> b) Je rozdílná úroveň PA u mužů z kontrolního souboru a pacientů s CHOPN kategorií B?**

**V<sub>3</sub> c) Je rozdílná úroveň PA u mužů z kontrolního souboru a pacientů s CHOPN kategorií C?**

**V<sub>3</sub> d) Je rozdílná úroveň PA u mužů z kontrolního souboru a pacientů s CHOPN kategorií D?**

**V<sub>4</sub> Jaký je životní styl dle sledované úrovně počtu kroků v jednotlivých kategoriích CHOPN a u osob z kontrolního souboru?**

*Komentář: Na základě získaných údajů o průměrném počtu kroků za den bylo provedeno v každé výzkumné skupině rozdělení do jednotlivých kategorií životního stylu dle počtu kroků (tabulka 2). Výskyt jednotlivých kategorií způsobu života byl procentuálně zaznamenán pro každou kategorii CHOPN i pro osoby bez akutního či chronického onemocnění.*



## 4. METODIKA VÝZKUMU

Cílem diplomové práce bylo zhodnotit vliv kategorie A–D dle GOLD na úroveň pohybových aktivit u pacientů s CHOPN a porovnání úrovně PA se zdravými jedinci (Z). Pro realizaci této observační studie byl získán souhlas etické komise FTK (18/2020). Práce byla dílčí součástí projektu IGA\_FTK\_2020\_016 „Vztah kategorie chronické obstrukční plicní nemoci definované dle Global initiative for chronic obstructive lung disease 2019 a úrovně pohybové aktivity“.

Studie se zúčastnilo celkem 45 jedinců, všichni participanti byli pouze muži. Výzkumný soubor byl rozdělen na CHOPN pacienty dle kategorií GOLD A, B, C, D a kontrolní soubor zdravých osob. První skupinu tvořili pacienti zařazení do kategorie A dle GOLD. V této kategorii je nízký výskyt symptomů i rizika exacerbace během roku. Druhou skupinu reprezentoval vzorek pacientů z kategorie B s výraznější symptomatikou, avšak nízkým výskytem exacerbací. Třetí skupina se řadila do kategorie C, charakteristické nižší mírou symptomů, a naopak vyšším počtem exacerbací během roku. Čtvrtá skupina byla složena z pacientů z kategorie D, kde převažuje výraznější symptomatologie s vysokým rizikem exacerbací. Pro porovnání byl vytvořen kontrolní soubor skládající se z mužů, kteří se neléčili pro žádné akutní či chronické onemocnění. Celkem tedy 5 skupin, každá v počtu 9 osob (tabulka 1). Sledované soubory se signifikantně nelišily ve věku ( $p > 0,05$ ). BMI index nebyl signifikantně odlišný u jednotlivých kategorií CHOPN v porovnání s kontrolním souborem ( $p > 0,05$ ). Parametr  $FEV_1$  byl signifikantně nižší u nemocných s CHOPN v porovnání s kontrolním souborem ( $p < 0,05$ ).

Tabulka 2. Charakteristika výzkumného souboru

<b>PROMĚNNÁ</b>	<b>VĚK</b>	<b>BMI (KG/M<sup>2</sup>)</b>	<b>FEV<sub>1</sub> (% náležitě hodnoty normy)</b>
CHOPN A	60,87 (± 13,59)	26,66 (± 2,34)	59,16 (±15,09)
CHOPN B	60,79 (± 15,90)	30,26 (± 3,26)	46,05 (± 9,30)
CHOPN C	60,53 (± 16,72)	28,42 (± 5,77)	48,38 (± 9,09)
CHOPN D	60,90 (± 5,95)	28,00 (± 5,81)	41,04 (± 12,60)
ZDRAVÍ JEDINCI	60,44 (± 14,41)	28,81 (± 3,78)	98,33 (± 17,64)

Poznámka: v tabulce je uveden průměr hodnot a směrodatná odchylka

Úvodní vyšetření probíhalo na Fakultě tělesné kultury v Olomouci. Výběrovým kritériem pro zařazení CHOPN pacientů byla stabilní fáze onemocnění bez akutní exacerbace v posledních 8 týdnech před zahájením studie. Exkluzivní kritéria zahrnovala současný výskyt závažných komorbidit, dekompenzované kardiovaskulární onemocnění, závažné neurologické poruchy, akutní zánětlivá onemocnění, horečnaté stavy, poruchy mobility a výrazné poruchy rovnováhy. Kritériem pro výběr osob z kontrolního souboru byla nepřítomnost akutního či chronického onemocnění a nepřítomnost klidové dušnosti a dušnosti během denních a pohybových aktivit. Před zahájením byli všichni účastníci seznámeni s průběhem studie a podepsali informovaný souhlas (příloha 1). V rámci vstupního hodnocení bylo provedeno spirometrické vyšetření pomocí přístroje ZAN 100 Handy USB. Testované osoby si v poloze v sedě nasadily svorku pro zamezení dýchání nosem a do úst vložily náustek přístroje. Nejprve byli instruováni k volnému dýchání, poté následoval maximální nádech a co nejprudší a nejdelší výdech. Vyšetření stanovilo usilovně vydechnutý objem za 1 sekundu (FEV<sub>1</sub>). Dále byl účastníkům vyplněn dotazník pro posouzení tíže dušnosti dle Modified Medical Research Council (obrázek 3) a určen počet exacerbací v posledním roce, aby bylo možno pacienty zařadit do příslušných kategorií. Skupina CHOPN pacientů navíc vyplnila dotazník COPD Assessment Test (obrázek 4) pro zhodnocení příznaků nemoci. Všechna vyšetření byla provedena standardizovaným způsobem ve standardních podmínkách. Měření probíhalo neinvazivními způsoby.

stupeň	popis stupně dušnosti
0	dušnost jen při velké námaze
1	obtíže při rychlé chůzi po rovině či při chůzi do mírného kopce
2	kvůli dušnosti je potřeba chodit pomaleji než lidé stejného věku nebo dělat během chůze obvyklým tempem přestávku
3	zastavení pro dušnost po 100 metrech nebo po několika minutách chůze po rovině
4	dušnost již při minimální námaze (oblékání, hygiena) nebo v klidu

Obrázek 3. Popis dušnosti dle škály Modified Medical Research Council (upraveno dle ČPFS ČLS)

CAT			skóre
Nikdy nekašlu	0 1 2 3 4 5	Stále kašlu	
Vůbec nemám zahleněné průdušky	0 1 2 3 4 5	Mám silně zahleněné průdušky	
Vůbec nemám pocit sevřeného hrudníku	0 1 2 3 4 5	Mám pocit hodně sevřeného hrudníku	
Nezadýchám se, když jdu do kopce nebo po schodech do jednoho patra	0 1 2 3 4 5	Velmi se zadýchám, když jdu do kopce nebo po schodem do jednoho patra	
Doma vykonávám všechny činnosti bez omezení	0 1 2 3 4 5	Mám velká omezení při všech činnostech	
Nebojím se odejít z domu navzdory své plicní nemoci	0 1 2 3 4 5	Bojím se odejít z domu kvůli své plicní nemoci	
Spím dobře	0 1 2 3 4 5	Kvůli své nemoci spím špatně	
Mám spoustu energie	0 1 2 3 4 5	Nemám vůbec žádnou energii	
Celkové skóre:			

Obrázek 4. Dotazník CAT pro posouzení příznaků nemoci (upraveno podle GOLD, 2021)

Pro zaznamenání úrovně pohybových aktivit byl probandům přidělen pedometr Yamax CW 700 (Yamax, Japonsko), který nosili 7 dní, alespoň 10 hod denně. Při čase snímání aktivity méně než 10 hod denně byl záznam probanda z hodnocení vyřazen. Probandi byli instruováni, aby si pedometr nasadili ihned po probuzení do oblasti spina iliaca ant. sup. vpravo, nosili jej celý den a odložili jej před usnutím. Sundávat jej mohli na aktivity spojené s vodou (osobní hygiena, plavání). Z paměti přístroje byl následně zjištěn každodenní počet kroků. Pro posouzení životního stylu byla použita kategorizace dle intenzity pohybové aktivity na základě počtu kroků (tabulka 2).

Tabulka 2. Kategorie životního stylu dle kvantifikace intenzity PA dle počtu kroků za den (Tudor – Locke & Bassett, 2004)

<b>počet kroků za den</b>	<b>způsob života</b>
<5000	sedavý způsob života
5000-7499	málo aktivní způsob života
7500–9999	mírně aktivní způsob života
10000–12500	aktivní způsob života
>12500	vysoce aktivní způsob života

Statistické zpracování dat se uskutečnilo v programu Statistica (verze 13.4). Byla vypočítaná základní popisná statistika a použity neparametrické testy. Pro každou z 5 skupin byl vypočítán průměr, medián, kvartilové rozpětí a směrodatná odchylka. Vzhledem k nesplnění parametru normality byl použit neparametrický Mann-Whitneyův U test. Pro násobné testování hypotéz při porovnání CHOPN kategorií navzájem byla využita Bonferroniho procedura. Hladina statistické významnosti byla stanovena na úrovni  $p \leq 0,05$ .

#### **4.1 Limitace práce**

V původním plánu bylo sestavení výzkumného souboru z celkového počtu 60 pacientů s CHOPN a kontrolního souboru 15 zdravých osob. V průběhu studie bylo nutno počet participujících zmenšit. V rámci dostupnosti pacientů jsme navíc nevyšetřili žádnou ženu v kategorii C, z toho důvodu jsme ženy do výzkumu nezařadili vůbec. Výzkum byl

tedy proveden pouze na souboru mužů. Ačkoliv chronickou obstrukční plicní nemocí trpí i ženy, vyšší prevalence onemocnění se vyskytuje u mužské populace. Zobecnění výsledků pro veškerou populaci CHOPN pacientů by vyžadovalo zastoupení obou pohlaví a zařazení většího počtu probandů do jednotlivých skupin.

## 5. VÝSLEDKY

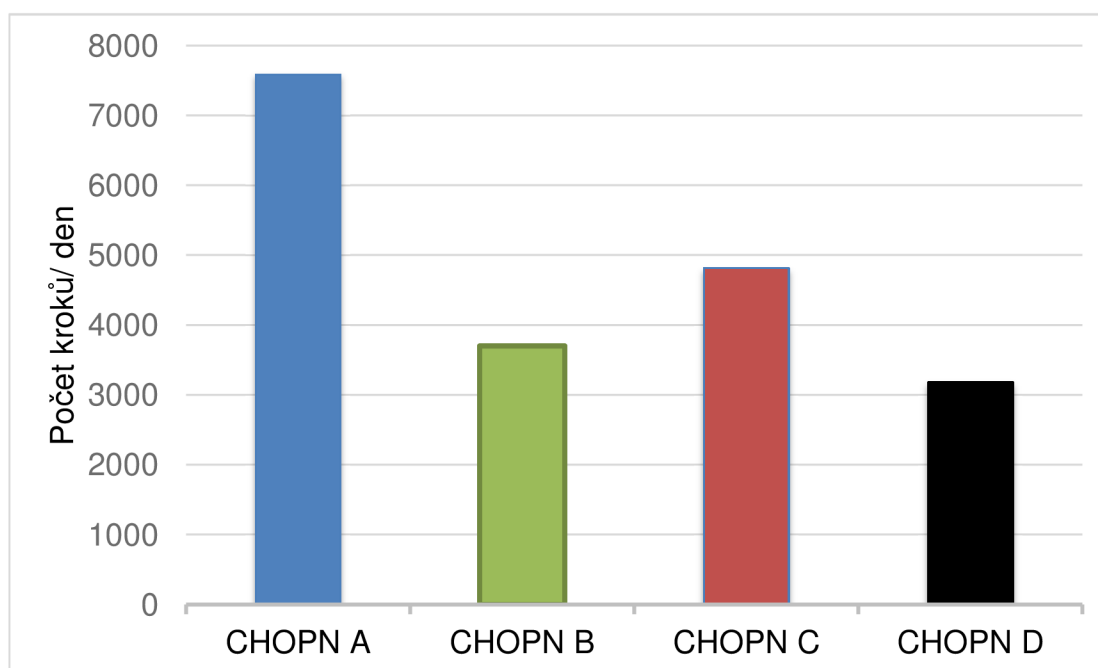
V této části práce jsou prezentovány výsledky studie zkoumající úroveň pohybové aktivity v jednotlivých kategoriích GOLD A–D a porovnání úrovně PA mezi nemocnými a souborem zdravých jedinců.

V diplomové práci byly stanoveny celkem 4 výzkumné otázky, přičemž 3. výzkumná otázka byla rozdělena na 4 dílčí podotázky.

### 5.1 Výsledky k výzkumné otázce V<sub>1</sub>

#### V<sub>1</sub> Jaká je úroveň PA mužů s CHOPN v jednotlivých kategoriích GOLD A–D?

Ke zjištění úrovně PA byla u všech 4 skupin nemocných rozdělených podle kategorií GOLD použita data z týdenního monitoringu pohybové aktivity pomocí pedometru. Získané údaje o denním počtu kroků u jednotlivých pacientů byly zprůměrovány a následně vypočítán průměr za celou skupinu. Z obrázku 4 je zřetelné, že nejvyšší úroveň pohybových aktivit mezi pacienty s CHOPN byla ve skupině A. V této kategorii byl průměrný počet 7588 kroků/den (medián=7376 kroků/den). Za ní následuje s relativně velkým odstupem skupina C s průměrným počtem 4816 kroků/den (medián=4531 kroků/den). Kategorie B měla průměrně 3700 kroků/den (medián=3873 kroků/den) a kategorie D jen o něco méně tj. 3183 kroků/den (medián=3200 kroků/den).



Obrázek 5. Grafické znázornění průměru počtu kroků/den v kategoriích A-D.

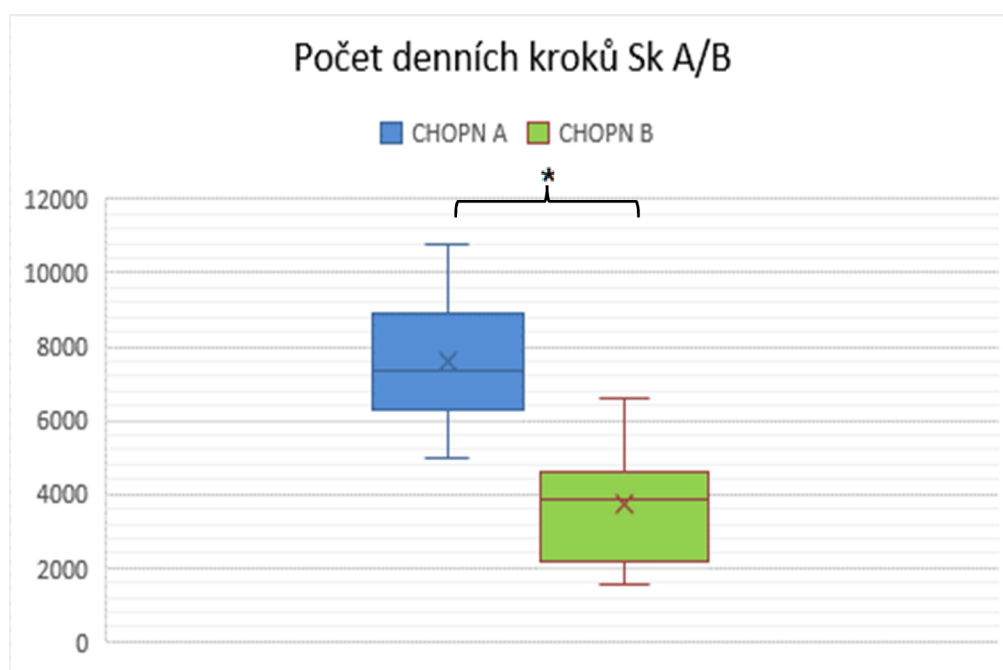
## 5.2 Výsledky k výzkumné otázce V<sub>2</sub>

### V<sub>2</sub> Je rozdílná úroveň PA mužů s CHOPN v jednotlivých kategoriích GOLD A–D navzájem?

Pro porovnání úrovně pohybové aktivity mezi jednotlivými skupinami pacientů rozdělených dle kategorií CHOPN byly použity průměrné hodnoty počtu denních kroků v každé skupině. Následně byly skupiny navzájem porovnány mezi sebou. Hladina statistické významnosti byla stanovena  $p=0,005$ . Výsledné hodnoty průměru kroků a střední hodnoty v každé skupině shrnuje tabulka 3.

#### 5.2.1 Úroveň PA mezi kategorií A a B

Při vzájemném porovnání skupiny A se skupinou B bylo zjištěno, že v kategorii A byl průměrný počet kroků vyšší o 52 %. Rozdíl je tedy statisticky významný ( $p_{A/B} = 0,005$ ). Střední hodnota počtu kroků v kategorii CHOPN A byla také vyšší, a to o 53 % oproti kategorii CHOPN B.

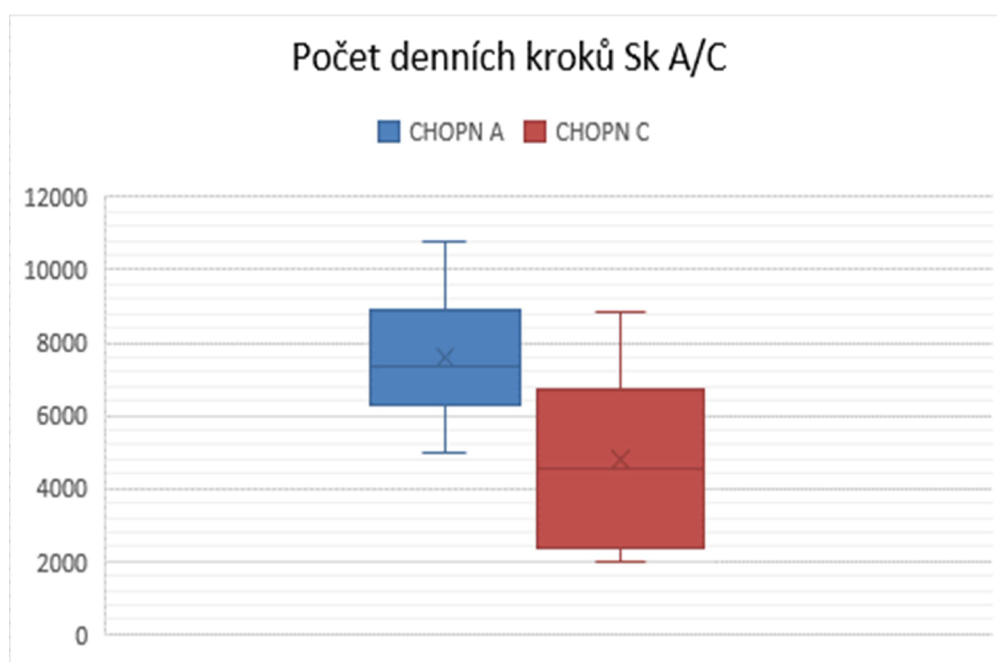


Poznámka: \*  $p < 0,05$

Obrázek 6. Grafické znázornění mediánu a kvartilového rozpětí v počtu denních kroků mezi pacienty CHOPN ve skupině A a B.

### 5.2.2 Úroveň PA mezi kategorií A a C

Skupina C vykazovala ve srovnání se skupinou A nižší průměr počtu denních kroků o 37 %, avšak tento rozdíl nebyl statisticky významný ( $p_{A/C} = 0,068$ ). Při porovnání mediánů obou skupin činil rozdíl 39 %.

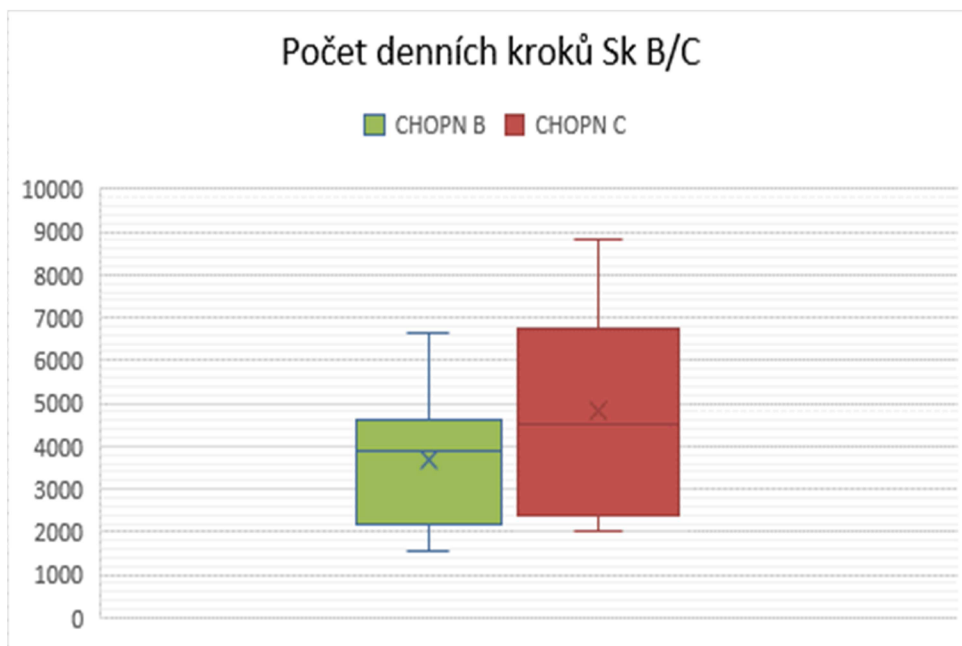


Obrázek 7. Grafické znázornění mediánu a kvartilového rozpětí v počtu denních kroků mezi pacienty CHOPN ve skupině A a C.

### 5.2.3 Úroveň PA mezi kategoriemi B a C

Mezi skupinou B a C nebyly zaznamenány statisticky významné rozdíly ( $p_{B/C} = 0,8655$ ), ačkoliv průměrný počet kroků ve skupině C byl vyšší o 24 %. Ve skupině C tedy více pacientů dosáhlo vyšší úrovně pohybových aktivit. V téže skupině byla také naměřena vyšší hodnota mediánu, a to o 15 %.

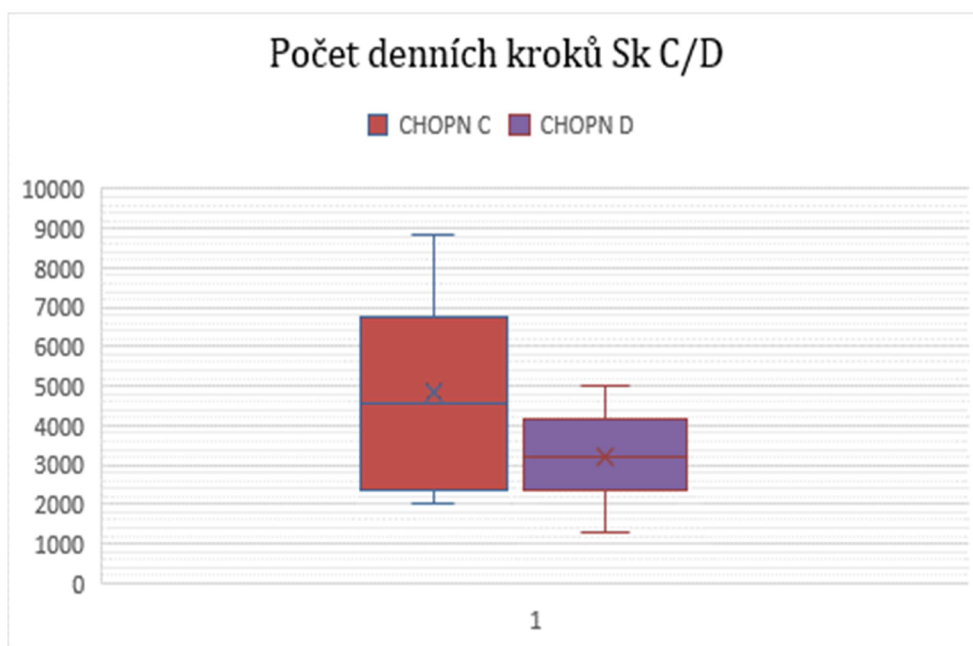




Obrázek 8. Grafické znázornění mediánu a kvartilového rozpětí v počtu denních kroků mezi pacienty CHOPN ve skupině B a C.

#### 5.2.4 Úroveň PA mezi kategorií C a D

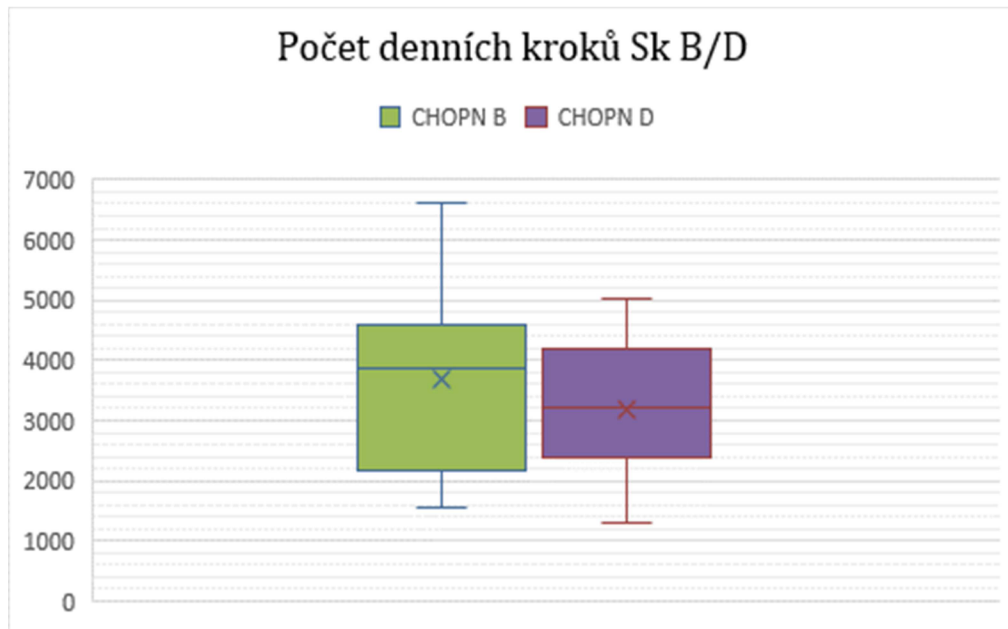
Skupina C a skupina D se od sebe v průměrném počtu denních kroků významně nelišila, proto nebylo dosaženo hladiny statistické významnosti ( $p_{C/D} = 0,741$ ). Průměr kroků ve skupině C byl o 34 % vyšší. Střední hodnota počtu u skupiny C přesahovala skupinu D o 30 %.



Obrázek 9. Grafické znázornění mediánu a kvartilového rozpětí v počtu denních kroků mezi pacienty CHOPN ve skupině C a D.

### 5.2.5 Úroveň PA mezi kategorií B a D

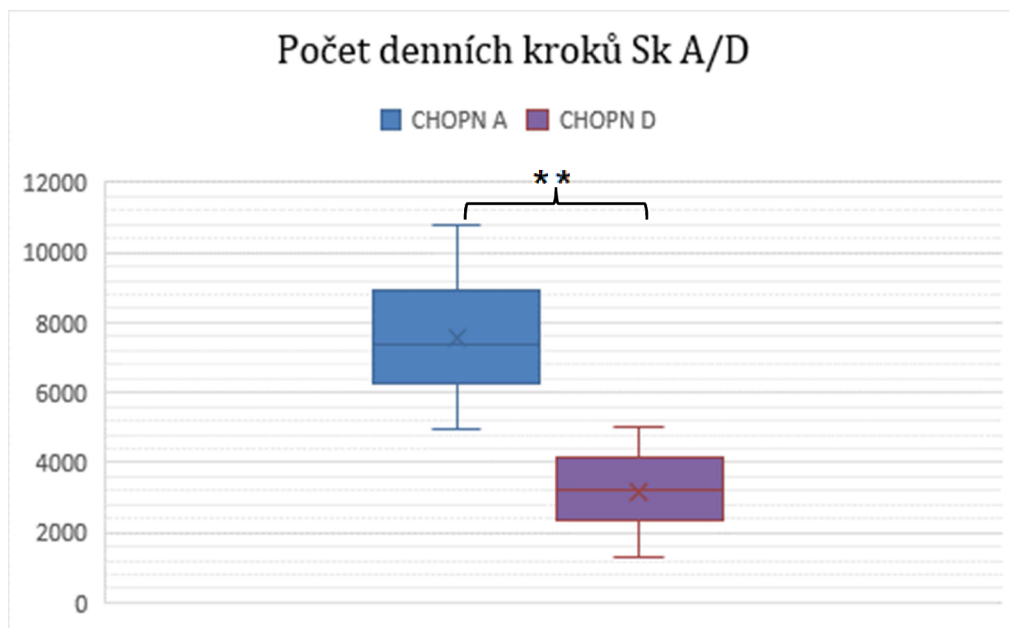
Rozdíl skupin B a D byl nejnižší ze všech vzájemně porovnaných skupin, a tudíž statisticky nevýznamný ( $p_{B/D} = 2,635$ ). V rámci skupiny B byl zaznamenán průměrně o 14 % vyšší počet kroků a o 15 % vyšší hodnota mediánu oproti skupině D.



Obrázek 10. Grafické znázornění mediánu a kvartilového rozpětí v počtu denních kroků mezi pacienty CHOPN ve skupině B a D;

### 5.2.6 Úroveň PA mezi kategorií A a D

Při porovnání skupin A a D byl rozdíl signifikantně významný ( $p_{A/D} = 0,002$ ). Pacienti z kategorie D měli o 58 % méně kroků za den. Rozdíl v mediánech obou skupin činil 57 %.



Poznámka: \*\* p <0,01

Obrázek 11. Grafické znázornění mediánu a kvartilového rozpětí v počtu denních kroků mezi pacienty CHOPN ve skupině A a D.

### 5.3 Výsledky k výzkumné otázce V<sub>3</sub>

**V<sub>3</sub> Je rozdíl v úrovni PA mužů s CHOPN v jednotlivých kategoriích a mužů z kontrolního souboru?**

Z výsledků analýzy vyplývá, že pacienti v kategoriích B, C a D mají nižší úroveň pohybových aktivit než zdraví jedinci z kontrolního souboru. Při porovnání pacientů v těchto třech kategoriích CHOPN se zdravými jedinci bylo dosaženo statisticky významné rozdílnosti v počtu dosažených kroků za den. Skupina pacientů z kategorie A statisticky významné rozdílnosti nedosáhla, avšak i zde byla pohybová aktivita na nižší úrovni než u zdravých jedinců. Souhrn výsledků je uveden v tabulce 3.

**V<sub>3</sub> a) Je rozdílná úroveň PA u mužů z kontrolního souboru a pacientů s CHOPN kategorií A?**

Zdraví muži vykazovali v porovnání se skupinou A vyšší úroveň PA. Průměr skupiny reprezentující zdravou populaci byl oproti pacientům CHOPN z kategorie A navýšen o téměř 30 %. Medián, ač o něco nižší, taktéž přesahoval u zdravých jedinců skupinu A o 13 %. Nicméně tato odlišnost skupin nedosáhla statisticky významné hodnoty (tabulka 3).

### V<sub>3</sub> b) Je rozdílná úroveň PA u mužů z kontrolního souboru a pacientů s CHOPN kategorií B?

Byl zaznamenán signifikantní rozdíl v úrovni PA mezi skupinou B a zdravými jedinci (tabulka 3). Pohybová aktivita v této CHOPN kategorii dosahovala v průměru 35% úroveň pohybové aktivity zdravých jedinců. Byla tedy snížena o 65 %. Střední hodnota byla u CHOPN kategorie B snižena o 60 %.

### V<sub>3</sub> c) Je rozdílná úroveň PA u mužů z kontrolního souboru a pacientů s CHOPN kategorií C?

V porovnání skupiny C s kontrolním souborem zdravých jedinců byl nalezen statisticky významný rozdíl (tabulka 3). Pohybová aktivita pacientů v kategorii CHOPN C průměrně dosahovala 45 % úroveň PA zdravých jedinců. Rozdíl v průměrných hodnotách činil 55 %. Při srovnání mediánů obou skupin vyšel rozdíl 53 % ve prospěch kontrolní skupiny zdravých jedinců.

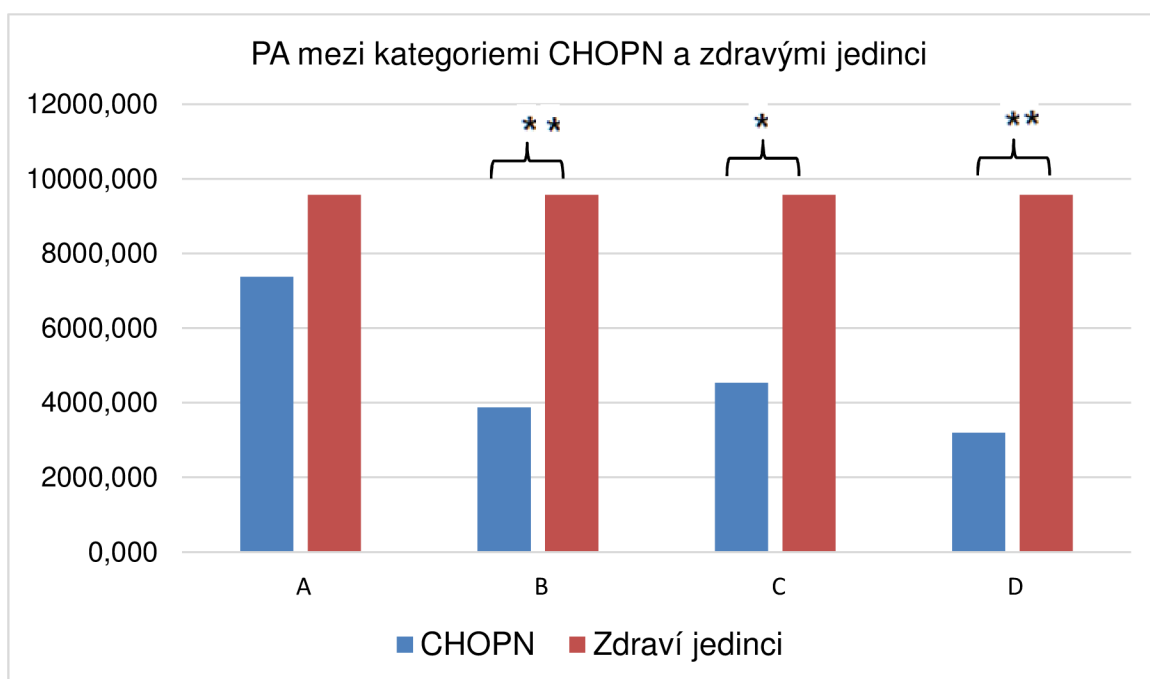
### V<sub>3</sub> d) Je rozdílná úroveň PA u mužů z kontrolního souboru a pacientů s CHOPN kategorií D?

I v porovnání těchto dvou skupin očekávaně došlo ke statisticky významným hodnotám rozdílnosti úroveň PA (tabulka 3). V kategorii CHOPN D byla průměrná PA na úrovni pouze 30% úroveň PA zdravých jedinců. Pacienti kategorie D měli průměrně o 70 % méně kroků za den. Střední hodnota v této skupině byla snižena o 67 % oproti zdravým jedincům.

Tabulka 3. Porovnání počtu kroků mezi zdravými jedinci a CHOPN pacienty v kategoriích A-D.

	Průměr (SD)		Medián (kvartilové rozpětí)		p
	ZJ	CHOPN	ZJ	CHOPN	
Z/A	10685,67 (3279,5)	7588,56 (1755,62)	9571 (6093)	7376 (2397)	0,0521
Z/B		3701,33 (1586,62)		3873 (1890)	0,0004
Z/C		4816,56 (2413,95)		4531 (3349)	0,0026
Z/D		3183,78 (1163,64)		3200 (1439)	0,0004

Poznámka: Z/A – porovnání zdravých mužů a mužů s CHOPN kategorie A; Z/B – porovnání zdravých mužů a mužů s CHOPN kategorie B; Z/C – porovnání zdravých mužů a mužů s CHOPN kategorie C; Z/D – porovnání zdravých mužů a mužů s CHOPN kategorie D; červeně jsou zvýrazněny statisticky významné hodnoty na hladině  $p < 0,05$



Poznámka: \*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$

Obrázek 12. Grafické znázornění rozdílů středních hodnot PA mezi CHOPN A–D a kontrolním souborem zdravých jedinců.

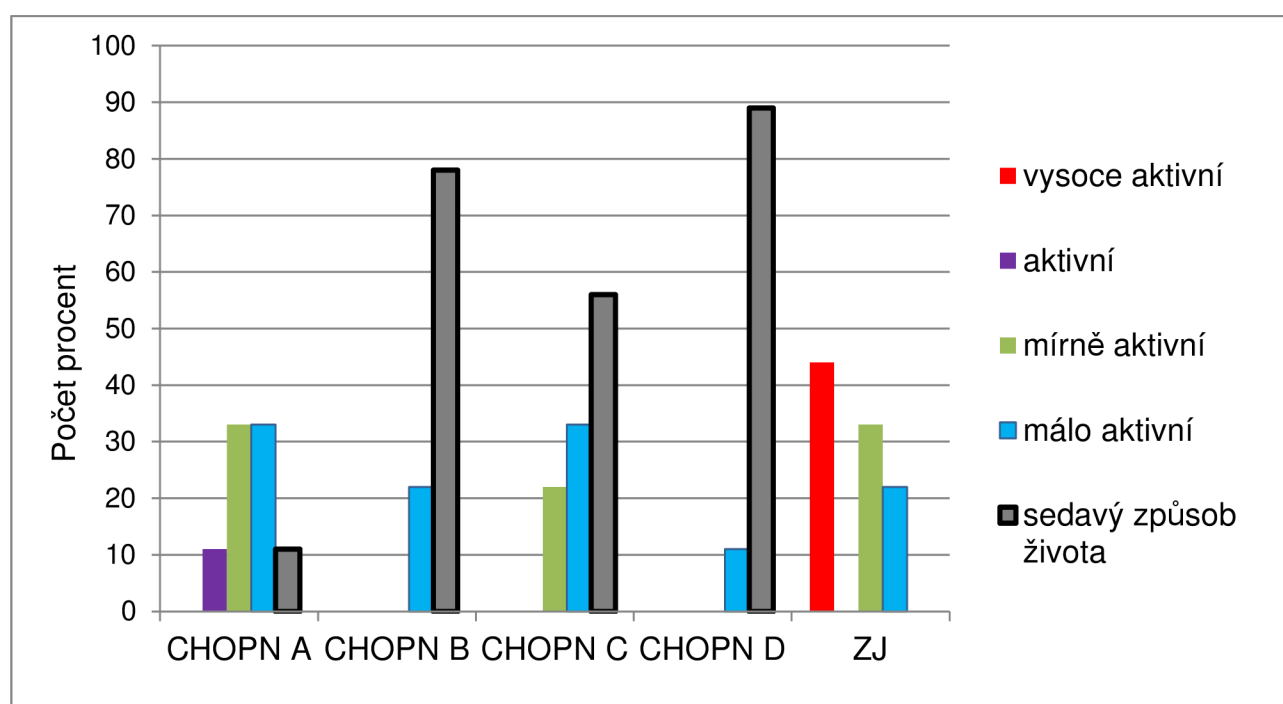
## 5.4 Výsledky k výzkumné otázce V<sub>4</sub>

### V<sub>4</sub> Jaký je životní styl dle úrovně počtu kroků za den v jednotlivých kategoriích CHOPN a u osob z kontrolního souboru?

Z pohledu kvantifikace PA dle průměrně ujitých kroků v jednotlivých CHOPN kategoriích lze klasifikovat skupiny do jednoho z pěti typů životního stylu. Klasifikace je znázorněna v tabulce 2. Dle tohoto hlediska lze říct, že pacienti z kategorie CHOPN A se řadí do mírně aktivních jedinců. Zbylé 3 kategorie CHOPN mají sedavý způsob života. Četnost sedavého životního stylu je u jednotlivých pacientů CHOPN C zastoupena v menším poměru než u CHOPN B a D, i přesto však skupinovým průměrem spadají právě do nejnižší úrovně PA. Do nejméně aktivních patří pacienti z kategorie CHOPN D, kteří tráví většinu dne s velmi nízkou aktivitou. Skupina zdravých jedinců v této studii dosáhla průměrného počtu kroků odpovídajícího aktivnímu způsobu života. Hodnoty počtu kroků u zdravých jedinců jsou uvedeny v tabulce 3.

Sedavý způsob života převládal nejvíce v kategorii D, kde tvořil 90 %. V kategorii B byl zaznamenán u bezmála 80 % pacientů. Zbývajících 10 % z kategorie D a 20 %

pacientů z kategorie B patřilo do skupiny málo aktivních. Ve skupině zdravých jedinců se sedavý životní styl nevyskytoval vůbec. Naopak vysoce aktivní způsob života nebyl zaznamenán v žádné kategorii CHOPN. U zdravých jedinců tvořil přes 40 %. Kategorii A tvořilo více jak 40% zastoupení málo aktivního a přes 30 % mírně aktivního způsobu života. U 10 % se objevil aktivní způsob života a zbylých přibližně 10 % reprezentoval sedavý styl života. V kategorii C téměř 60 % pacientů mělo sedavý způsob života, druhá část byla málo aktivní (přes 30 %) nebo mírně aktivní (více než 20 %). Výsledky shrnuje obrázek 13, který uvádí procentuální zastoupení v každé skupině.



Obrázek 13. Grafické znázornění procentuálního výskytu způsobu života podle počtu kroků v CHOPN kategoriích a u zdravých jedinců.

## 5.5 Souhrn výsledků

Výsledky studie prokázaly signifikantní rozdíl mezi pacienty s CHOPN v úrovni PA v kategoriích A s kategoriích B a dále mezi kategoriích A a kategoriích D. V porovnání se zdravými jedinci byla úroveň PA statisticky významně snížena u pacientů v kategorii B, C a D. U těchto tří skupin je také sedavý životní styl v nejvyšším procentuálním zastoupení.

## 6. DISKUZE

Předmětem zkoumání této práce byla úroveň pohybové aktivity mezi kategoriemi GOLD A–D u pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí. Kromě porovnání jednotlivých kategorií navzájem byla pohybová aktivita v kategoriích komparována i se zdravými jedinci.

CHOPN má ve světové populaci velmi vysokou prevalenci a počty nemocných každoročně stoupají (Agustí, Vogelmeier, & Faner, 2020; Barnes, 2020; Vondra & Malý, 2019). Její negativní vliv na kvalitu života je dán častými exacerbacemi mnohdy s nutností hospitalizace a celou řadou symptomů (Vestbo et al., 2013). Klinický obraz skládající se z nemoci samotné a často dalších přidružených onemocnění se projevuje také v úbytku pohybové aktivity nemocných (Sánchez Castillo et al., 2020). Vysoká úroveň pohybových aktivit je naopak funkčním ukazatelem duševního i tělesného zdraví a má nezastupitelnou roli při léčbě CHOPN. Proto je při péči o nemocné kladen velký důraz na jejich pohybové aktivity, které mohou účinně bojovat proti symptomům a zpomalit progresi onemocnění (Geidl et al., 2017). Z minulých studií provedených za účelem zjištění úrovně PA u CHOPN jedinců vzešlo, že oproti zdravé populaci je jejich PA redukována (Albarrati et al., 2020; Mihaltan et al., 2019). Na úrovni PA participuje mnoho faktorů, jako je přítomnost a tíže klinických symptomů, komorbidit, stadium, aj. (Andersson et al., 2015; Sánchez Castillo et al., 2020). Tyto a další faktory byly již v této souvislosti opakovaně zkoumány, nicméně úroveň PA ve vztahu ke kategoriím (GOLD A–D) pacientů s CHOPN byla prozatím jen okrajovým předmětem zájmu.

V úvodu této kapitoly před samotnou náplní práce ještě stojí za zmínku neshoda v obecném označení symptomů a onemocnění, jež se často s CHOPN sdružují. V literatuře totiž není jasně daná terminologie z pohledu rozlišení mimoplicních postižení jakožto dopadu nemoci na jiné tělesné systémy a „pouze“ přidružených komorbidit. Ani samotní lékaři často nevědí, jaký je mezi nimi vztah a do jaké kategorie onemocnění současně se vyskytující s CHOPN zařadit. V odborných publikacích nebo studiích se lze setkat s odlišným začleněním mimoplicních postižení buď do skupiny systémových dopadů nebo komorbidit, a tudíž neexistuje jednoznačné standardní označení (Choudhury, Rabinovich, & MacNee, 2014; Mollica et al., 2020; Musil, 2012).

Studii zabývajících se vlivem přítomných symptomů na úroveň PA u CHOPN pacientů je velké množství (Andersson, 2015; Dueñas-Espín et al., 2016; Gimeno-Santos et al., 2014; Hanania & O'Donnell, 2019; Waschki et al. 2012; Watz et al., 2009). Ve studii

van Bulla et al. (2017) bylo zjištěno, že pacienti často omezují své pohybové aktivity v důsledku přítomnosti ranních symptomů, a navíc tato redukce je napříč kategoriemi A–D nehomogenní, protože u některých kategorií jsou příznaky více vyjádřeny. Negativní dopad na úroveň PA byl nalezen také v souvislosti s komorbiditami, vlivem prostředí nebo psychosociálními faktory (Sánchez Castillo et al., 2020; Sievi et al., 2015; Smith & Wrobel, 2014 in Mantoani et al., 2017). Předmětem zájmu mnoha odborných skupin byla také komparace úrovně PA mezi nemocnými a zdravou populací. Řada těchto výzkumů naznačuje tendenci k rozdílnosti mezi populací zdravých a nemocných s CHOPN. Ačkoli existují studie zaměřené na úroveň PA v jednotlivých stádiích onemocnění (dle GOLD I. - IV.), srovnání mezi kategoriemi A–D se v literatuře téměř nevyskytuje.

Jednou z mála prací na toto téma je studie Neumannové (2017), která hodnotila, jak se na úrovni PA pacientů s těžkou formou CHOPN podílí stadium, kategorie GOLD a fenotyp dle české a španělské klasifikace. Z jejich výsledků víme, že se závažností onemocnění se pojí nižší úroveň PA. Pacienti ve stadiu 3 a 4 dle spirometrického vyšetření měli ve studii vysoké procentuální zastoupení sedavého způsobu života. Autorka dále porovnávala kategorie B a D podle klasifikace GOLD 2016 a 2017. V dřívější klasifikaci GOLD 2016, kde byla do hodnocení začleněna i tíže bronchiální obstrukce, vyšly v úrovni PA mezi skupinami B a D signifikantní rozdíly, nicméně v pozdější verzi GOLD 2017 významná rozdílnost potvrzena nebyla. Tímto tématem se zabývala i rozsáhlá mezinárodní observační studie Mihaltina a kolektivu (2019), který posuzoval PA dle klasifikace GOLD 2013 a GOLD 2017 s použitím dotazníku mMRC nebo CAT. Výsledky byly poněkud odlišné, pokud se jednalo o subjektivní hodnocení PA dle samotných pacientů anebo z pohledu vyšetřujících. Nicméně bez ohledu na použitý dotazník, vydání klasifikace a metodu hodnocení vyšlo, že kategorie A/C vykazují vyšší úroveň PA ve srovnání s kategorií B/D. Žádné další výzkumy v rámci dostupných literárních zdrojů nebyly nalezeny, a proto tak malé množství provedených studií neposkytuje dostatečnou oporu k vytvoření závěru o vztahu úrovně PA a kategoriích GOLD u CHOPN pacientů.

Proto byla pro získání dalších poznatků vytvořena tato pilotní studie, která rovněž zkoumala úroveň PA v jednotlivých kategoriích a následně ji porovnávala mezi sebou. Výzkumný soubor byl vytvořen pouze z mužské populace, jelikož se toto onemocnění vyskytuje ve větší míře u mužů a ženy ve vzorku vyšetřených pacientů kategorie C zastoupeny nebyly. Věk všech pacientů, včetně zdravých osob byl průměrně 60 let, což odpovídá rizikové populaci CHOPN nemocných, tj. ve věku 40 – 69let. Dle BMI se výzkumné skupiny taktéž v průměru shodovaly, až na kategorii CHOPN B, ve které byla



hodnota o něco vyšší, což může také souviset s větší limitací v provádění PA v důsledku vyšší míry přítomných symptomů. Z vyhodnocení studie můžeme za nejvíce aktivní považovat kategorii A, která dosáhla nejvyššího počtu denních kroků a na základě kvantifikace intenzity pohybové aktivity se zařadila mezi mírně aktivní jedince. Tyto výsledky částečně korespondují s výsledky studie Mihaltina et al. (2019), kteří také zjistili vyšší úroveň PA u kategorie A v porovnání s kategorií B a D. V této studii byla vyšší úroveň PA zjištěna i u kategorie C v porovnání s kategorií B a D, nicméně to se v této diplomové práci nepotvrdilo. Důvodem může být to, že v této diplomové práci byla úroveň pohybových aktivit sledována objektivně pomocí pedometru. Dle zjištěného počtu kroků v této diplomové práci byli pacienti s CHOPN kategorie B, C, D už spíše inaktivní, neboť jejich počet denních kroků nepřesáhl hranici 5000 a tito pacienti měli sedavý životní styl. Nejnižší úroveň PA dosáhla kategorie D, ve které byl průměrný počet kroků méně než 3200, což značí, že tato populace nemocných v průběhu dne téměř nevykazuje PA, a je tudíž velmi ohroženou skupinou pro důsledky, které sebou inaktivita nese. V rámci porovnání jednotlivých kategorií mezi sebou byla zaznamenána statisticky významná rozdílnost kategorie A s kategorií B a dále s kategorií D. Největší rozdíl byl shledán mezi skupinou A a D, což je odůvodnitelné tím, že tyto kategorie se od sebe liší v obou parametrech klasifikace dle GOLD. Rozdíl mezi průměrem kroků obou skupin byl téměř 60 %. Kategorie A se dále v úrovni PA významně lišila od kategorie B, kde činil rozdíl více než 50 %. Ve zbývajících vzájemně porovnaných dvojicích rozdílnost signifikantní nebyla. Naopak kategorie B a D jsou z tohoto hlediska velmi podobné, což v případě mužské populace potvrzuje i studie Neumannové a kol. (2019). Zde lze předpokládat podobnost danou vyšší mírou symptomů v obou kategoriích. Právě u těchto 2 kategorií se nejvíce vyskytují ranní symptomy, které jsou významným faktorem korelujícím s nízkou úrovní PA. Mezi ně patří zejména dušnost a kašel, kvůli kterým pacienti omezují svoji fyzickou aktivitu a tím zhoršují průběh nemoci (Lee et. al., 2018; van Buul et al., 2017). Nicméně ve studii Neumannové et al. (2019) výskyt dušnosti a celkových projevů mezi kategorií B a D vyšel signifikantně rozdílný. Co se týče počtu kroků, kategorie C je velmi heterogenní skupinou a vyskytují se zde jedinci od mírně aktivních až po ty, kteří tráví svůj volný čas spíše pasivně. To může být důvodem, proč se v naší studii významně neodlišovala od ostatních skupin. Kromě porovnání kategorií CHOPN navzájem nás také zajímalo, zda se odlišují kategorie od zdravých osob.

Zkoumáním PA mezi CHOPN pacienty a zdravou populací v zahraničí se zabývalo mnoho výzkumů (Mihaltan et al., 2019; Morita et al., 2018; Troosters et al., 2010; Vorrink

et al., 2011). V některých studiích vyšlo, že PA u CHOPN je oproti zdravým jedincům snižena, jiná studie uvádí ekvivalentní úroveň PA (Bernard et al., 2018). Je to pravděpodobně dáno strategií náboru participantů, např. pokud se kontrolní skupina skládá z aktivních seniorů. Naopak osoby s CHOPN jsou často vybrány na základě pobytu ve zdravotnickém zařízení. Tato metodika však neposkytuje dostatečně validní výsledky (Albarrati et al. 2020). I přesto většina studií, které dále zjišťovaly vhodné strategie k navýšení PA, nebo vliv různého typu PA u pacientů s CHOPN, také vychází z dříve prokázané redukce PA u CHOPN pacientů (Boeselt et al., 2016; Burge et al., 2020). V naší studii byla každá kategorie zvláště porovnána s kontrolním souborem zdravých osob. Mezi zdravými jedinci a kategorií B, C a D vyšly významné rozdíly. Ačkoliv mezi kategorií A a zdravými jedinci rozdílnost nedosáhla statisticky významných hodnot, byla i zde PA na nižší úrovni. A proto lze říct, že ve srovnání s dříve provedenými výzkumy v této oblasti naše studie přinesla obdobné výsledky (Mihaltan et al., 2019; Neumannová 2017; Tudorache et al., 2014)

Při hodnocení způsobu života dle počtu denních kroků jsme zaznamenali u 90 % pacientů z kategorie D sedavý způsob života. V kategorii B se jich vyskytovalo přibližně 80 %. Zcela neaktivních nebo málo aktivních pacientů v kategorii A bylo přes 50 %, což nám naznačuje, že i v této málo symptomatické skupině jsou ohrožení jedinci. Sedavý způsob života tvořil nejvyšší zastoupení i v kategorii C (56 %). Ostatní pacienti zde měli málo nebo mírně aktivní způsob života. V kategorii B, C a D se naopak nenašli aktivní nebo vysoce aktivní pacienti. U zdravých osob 44 % reprezentovalo vysoce aktivní způsob života, ostatní spadali do kategorie mírně či málo aktivních jedinců. Vzhledem k tendenci CHOPN pacientů redukovat PA je i lehké navýšení benefitem, který přispívá ke zlepšení funkčního stavu. I pacienti s mírnou úrovní pohybové aktivity mají nižší riziko hospitalizace v souvislosti s CHOPN ve srovnání těmi, kteří mají velmi nízkou úroveň PA. Z toho vyplývá, že zařazení pravidelné PA do programu péče o pacienty vede ke snížení rizika hospitalizace (Zohal, Rafiei, Esmailzadehha, Jamshidi, & Rastgoo, 2020).

Tak jako v naší práci, tak ve studii Mihaltana et al. (2019) bylo potvrzeno vysoké procento inaktivních pacientů ve všech skupinách (GOLD A–D). S důkazy, které jsou o negativním vlivu inaktivity je pro lepší výsledky léčby nutná aktivní kontrola fyzické aktivity u těchto pacientů. Zájem by proto měl být soustředěn na podporu a udržení nastaveného pohybového režimu (Hartman et al., 2010; Samir, 2021). V dnešní době jsou velmi rozvinuté digitální technologie, které mají potenciál poskytnout lepší adherence k pohybové léčbě i motivaci ke zvýšení úrovně PA prostřednictvím zpětné vazby.

Telekomunikační technologie jsou součástí programu telerehabilitace a telecoachingu. Tyto prostředky jsou vhodnou strategií k udržení aktivního životního stylu (Geidl, et al. 2017; Yonchuk et al., 2021). Jejich výhodou je navíc možnost spolupráce s terapeutem, e-learning nebo např. komunitní podpora. Ve studii zkoumající dlouhodobý efekt pohybové aktivity s využitím pedometru a internetové komunity byla zjištěna spojitost se snížením rizika akutní exacerbace po dobu minimálně 12-15 měsíců po intervenci (Wan et al., 2020). Sledování vlastní pohybové aktivity pedometrem se ukazuje jako jeden z nejúčinnějších způsobů pro změnu pohybového chování. Pedometry navíc umožňují nastavení individuálního cíle (např. v případě počtu kroků za den) nebo poskytnutí zpětné vazby k aktivitě, což je motivací pro dodržování pohybového režimu. Mendoza et al. (2015) potvrdil, že pokud pacienti využívají pedometr pro monitorování vlastní aktivity a jsou povzbuzováni k jejímu navýšení, dosahují vyšší úrovně PA než ti, kteří toto zařízení nemají. Pacienti byli rozděleni na výzkumný a kontrolní soubor CHOPN pacientů. Výzkumná skupina dostala pedometr k monitoraci PA a deník, do kterého si denní počet kroků a celkový klinický stav zapisovala. Obě skupiny docházely v průběhu studie na pravidelné konzultace a při každé návštěvě byly povzbuzovány k navýšení jejich PA. Po 3 měsících byla úroveň PA ve skupině pacientů s CHOPN, kteří používali pedometr, zvýšená průměrně o 3080 kroků, zatímco u kontrolní skupiny pouze o 138 kroků. Nicméně Geidl et al. (2017) konstatuje, že v souvislosti s rehabilitací u CHOPN není potenciál pedometrů pro dlouhodobé udržení aktivního životního stylu stále dostatečně prozkoumán.

## **6.1 Doporučení pro klinickou praxi**

Jak bylo zmíněno v úvodu, CHOPN stále patří k celospolečenským rizikům, neboť její morbidita a mortalita jsou v České republice na vysoké úrovni (Vondra & Malý, 2010). Populace nemocných stále narůstá, ačkoliv mnozí z nich stále nejsou diagnostikováni, a tudíž adekvátně léčeni. Příkladem je kategorie A, která vzhledem k vyššímu počtu nediodagnostikovaných pacientů není v populaci CHOPN tolik zastoupena. Z toho důvodu se tyto nemocní dostanou do péče lékařů a ostatních odborníků mnohem později, kdy už je jejich stav zhoršený a vyžaduje intenzivnější a nákladnější léčbu. Protože PA prokazatelně snižuje riziko úmrtí a zlepšuje celkový klinický stav pacienta, je v zájmu odborné veřejnosti vhodnými způsoby toto aktivitu navýšit a podpořit pacienty k jejímu provádění (Rabe & Watz, 2017; Wen, 2011).

Dle dokumentu globální strategie pro diagnostiku a léčbu CHOPN je v rámci klasifikace A–D vypracován doporučený postup farmakoterapie pro jednotlivé kategorie. GOLD také jako součást nefarmakologické léčby doporučuje pohybovou aktivitu u všech kategorií CHOPN. Přestože žádná z kategorií nedosahuje úroveň PA zdravých osob a z výsledků víme, že v některých kategoriích mezi sebou se úroveň PA výrazně liší, nelze vycházet pouze z této skutečnosti pro individualizovanou preskripci PA. Taktéž Neumannová (2017) ve své práci došla k závěru, že samotné kategorie CHOPN nám nepředurčují, jaká je jejich úroveň PA. Kategorizace CHOPN nám neposkytuje úplný klinický obraz pacienta a nelze podle nich úroveň PA predikovat. Jelikož pohybová aktivita je významným faktorem, který snižuje mortalitu a morbiditu, je nutné věnovat této oblasti větší pozornost (Lee, 2021). V klinické praxi by proto měla být úroveň PA začleněna do komplexního vyšetření pro stanovení individuální pohybové léčby. Ta pak může sloužit k vyhodnocení funkčního stavu pacienta v průběžné kontrole ošetřujícím lékařem nebo fyzioterapeutem. Dále je důležité zjistit, zda pacienti omezují své PA, aby se vyhnuli projevům nemoci, neboť zejména u kategorií B a D může být strach z přítomnosti symptomů faktorem snižujícím jejich úroveň PA.

## **6.2 Limity studie a doporučení pro následné studie**

V původním plánu této práce bylo zařazení většího počtu nemocných, ale z důvodu nepříznivé epidemiologické situace v průběhu výzkumu bylo nutno počet probandů snížit dle dostupných získaných dat. Omezení počtu participujících bylo také dáno tím, že kategorie C dle GOLD není v populaci CHOPN pacientů tolik zastoupena. Předpokladem je již pouhá charakteristika, kdy spojení nízkého výskytu symptomů a vyššího počtu exacerbací během roku není příliš časté. V rámci dostupného vzorku pacientů jsme navíc z kategorie C nevyšetřili žádnou ženu, proto jsme ženy do výzkumného ani kontrolního souboru nezařadili. Vzhledem k absenci žen ve studii tedy nemůžeme výsledky vztáhnout na celou populaci CHOPN pacientů. Zařazení většího počtu probandů, včetně žen, do každé skupiny by sice umožnilo dosáhnout vyšší reliability, nicméně pro účely této pilotní studie je výzkumný vzorek dostačující. Jak již bylo uvedeno, studií zabývajících se problematikou vztahu PA vzhledem ke kategoriím CHOPN je v české i zahraniční výzkumné sféře minimum. Srovnání, zda se výsledky shodují nebo liší od ostatních, můžeme tedy provést pouze s několika málo výzkumy. Právě proto tato studie může být podkladem k uskutečnění dalšího rozsáhlejšího výzkumu v dané oblasti s větším počtem probandů a s bližší specifikací pohybových aktivit pacientů v jednotlivých kategoriích

CHOPN. Dále by bylo vhodné výzkum rozšířit o skupinu žen a zjistit, zda stejné závěry platí pro o shodnou část ženské populace CHOPN.

## 7. ZÁVĚR

Dle výsledků zkoumání této pilotní studie byly odvozeny následující závěry.

Některé kategorie CHOPN mezi sebou vykazují signifikantní rozdílnost v úrovni PA. Úroveň PA se liší mezi kategorií A a B a také mezi kategoriemi A a D, kde byly rozdíly v počtu denních kroků nejvýraznější. Z toho vyplývá, že kategorie B a D jsou v porovnání s kategorií A na výrazně nižší úrovni PA. Mezi ostatními kategoriemi CHOPN rozdílnost potvrzena nebyla. Dále byla zjištěna signifikantní rozdílnost v úrovni PA mezi zdravými jedinci a pacienty s CHOPN v kategorii B, C a D. V sestupném řazení měla největší rozdílnost počtu denních kroků od zdravých osob kategorie D, dále kategorie B a nakonec kategorie C. Z toho vyplývá, že tyto 3 kategorie CHOPN nemocných mají výrazně sníženou PA oproti zdravé populaci. Ve vztahu ke kategorii A odlišnost nebyla statisticky významná. Z hlediska kvantifikace intenzity pohybové aktivity dle počtu denních kroků má sedavý životní styl vysoké zastoupení v kategoriích B, C a D. V kategorii A jsou úrovně životního stylu vyrovnanější. Nejvyšší podíl zde tvoří málo aktivní jedinci.

Ačkoliv studie prokázala rozdíly mezi některými kategoriemi v úrovni PA, stále neposkytuje dostačující informace k sestavení plánu PA. Pro získání detailnějších údajů by výzkum o vlivu kategorie na úroveň PA měl být v budoucnu rozšířen o větší vzorek pacientů se zastoupením ženské populace. Dále by bylo vhodné přidat ke zkoumaným parametrům intenzitu a délku trvání PA. Na základě toho by bylo možné lépe specifikovat optimální plán k provádění PA ve vztahu k jednotlivým kategoriím a předcházet tak negativním důsledkům nedostatečné úrovně PA.

## 8. SOUHRN

Tato diplomová práce se zabývala zkoumáním úrovně PA u jednotlivých kategorií GOLD A–D pacientů s CHOPN. Naměřená data z jednotlivých kategorií byla porovnána navzájem vůči sobě a dále s kontrolním souborem zdravých osob.

V teoretické části je stručně objasněna patofyziologie a klinický obraz nemoci, diagnostika a možnosti farmakologické i nefarmakologické léčby. Zvláštní úsek je věnován postižení dýchacího systému a extrapulmonálním projevům. Dále jsou popsána stadia dle spirometrického vyšetření, fenotypická klasifikace a kategorizace A–D podle GOLD. Navazující část se zabývá úrovní PA u CHOPN nemocných a faktory, které se na ní podílí. Bližší pozornost byla zaměřena na dopad CHOPN na svalový systém a vliv na PA nemocných. Pro základní orientaci je zde uvedeno i hlavní rozdělení metod měření PA ve výzkumu či v klinické praxi. Z dostupné literatury, zahraničních i tuzemských prací na toto téma byly shromážděny poznatky o tom, jak se na úrovni PA podílí tíže dušnosti nebo jiných symptomů nemoci, přítomnost komorbidit nebo exacerbací. Z minulých výzkumů byla také zjištěna souvislost nižší úrovně PA s vyšším stadiem nemoci. Poslední část teoretické práce shrnuje dosavadní výzkumy ve vztahu kategorií CHOPN a úrovně PA. V této oblasti prozatím moc výzkumů realizováno nebylo a výsledky jsou nejednoznačné. Objasnění tohoto vztahu bylo také cílem této práce, včetně zhodnocení úrovně PA u jednotlivých kategorií CHOPN ve vztahu k osobám, které se pro tuto nemoc neléčí.

Výzkumný soubor se skládal ze 45 osob. 36 pacientů s CHOPN bylo rozděleno do 4 skupin podle 4 kategorií dle GOLD A–D ( $n_{\text{CHOPN A}} = 9$ ;  $n_{\text{CHOPN B}} = 9$ ;  $n_{\text{CHOPN C}} = 9$ ;  $n_{\text{CHOPN D}} = 9$ ). K těmto skupinám byl vytvořen kontrolní soubor zdravých jedinců ( $n_{\text{ZJ}} = 9$ ). Kritériem pro výběr pacientů byla stabilní fáze onemocnění bez akutní exacerbace v posledních 8 týdnech před zahájením studie a u zdravých osob nepřítomnost akutního či chronického onemocnění. Ze studie byli vyloučeni pacienti se současným výskytem závažných komorbidit, akutních onemocnění a poruch mobility. Výzkumný i kontrolní soubor reprezentovali pouze muži. Všem zúčastněným byl na 1 týden přidělen pedometr Yamax CW 700, který zaznamenával počet denních kroků. Zpracované výsledky poukázaly na snížení úrovně PA u kategorií B ( $p=0,0004$ ), C ( $p=0,0026$ ) a D ( $p=0,0004$ ) oproti zdravým jedincům. Dále byla prokázána signifikantní rozdílnost mezi CHOPN kategorií A a B ( $p=0,005$ ) a kategorií A a D

( $p=0,002$ ). Ostatní skupiny vůči sobě rozdílnost nevykazovaly. Na základě těchto zjištění je zřejmé, že úroveň PA se v některých kategoriích CHOPN značně liší. Výsledky dále potvrzují, že většina pacientů je nedostatečně aktivní a ve třech ze čtyř kategorií CHOPN je úroveň PA výrazně nižší než u zdravé populace. Pravidelná fyzická aktivita a aktivní životní styl poskytuje u pacientů s CHOPN řadu benefitů, jako je zlepšení kvality života ve vztahu ke zdraví, zvýšení tolerance fyzické zátěže nebo redukci výskytu symptomů, proto by měla být u pacientů s CHOPN integrována do každodenního života. Podpora a preskripce pohybové aktivity by tudíž měla být nedílnou součástí péče o tyto pacienty. Z nynějších výsledků však není možno jasně určit optimální úroveň PA na základě rozdělení do CHOPN kategorií A–D. Nicméně tato práce může sloužit jako podklad pro budoucí studie v této oblasti. Pro další zkoumání by bylo vhodné zařadit do výzkumného vzorku větší počet participantů a kromě počtu kroků zjišťovat i délku trvání a intenzitu zátěže. To umožní zjistit, zda se kategorie odlišují i v těchto parametrech, a pro klinickou praxi poskytne zacílení terapie více na tyto oblasti.



## 9. SUMMARY

The present thesis examined the level of PA in individual GOLD A-D categories of patients with COPD. The measured data from each category was compared with each other and with a control group of healthy individuals.

The theoretical part of this thesis briefly clarifies pathophysiology and clinical picture of the disease, diagnosis and possibilities of pharmacological and non-pharmacological treatment. A special section focuses on impairment of the respiratory system and its extrapulmonary manifestations. Furthermore, the thesis describes the stages according to spirometric examination, the phenotypical classification and the categorization of A-D according to GOLD. The follow-up section deals with the level of PA in COPD patients and other factors involved. Closer attention was paid to the impact of COPD on the muscular system and the effect on PA of patients. For ease of reference, the thesis also mentions the main division of PA measurement methods in research or clinical practice. From available literature, foreign and domestic works on this topic, findings were collected on how the burden of shortness of breath and/or other symptoms, comorbidities or exacerbations contribute to the level of PA. Previous research also found a link between lower PA levels and an advanced stage of the disease. The last part of the theoretical section summarizes the previous research into the relation between COPD categories and PA levels. Research carried out in this area to the present day has rather been scarce and the results are ambiguous. Clarification of this relation was also the objective of the present thesis, including an assessment of the level of PA for each category of COPD with respect to persons not treated for the disease.

The research group consisted of 45 people. 36 patients with COPD were divided into 4 groups based on 4 categories GOLD A-D ( $n_{\text{COPD A}}=9$ ;  $n_{\text{COPD B}}=9$ ;  $n_{\text{COPD C}}=9$ ;  $n_{\text{COPD D}}=9$ ). A control group of healthy individuals was formed to match these groups ( $n_{\text{ZJ}}=9$ ). The criterion for patient selection was a stable phase of the disease without acute exacerbation over the last 8 weeks prior to the start of the study. In healthy individuals, the criterion was the absence of acute or chronic disease. Patients with co-occurrence of severe comorbidities, acute diseases and mobility disorders were excluded from the study. Both the research and the control group included males only. All participants were assigned a Yamax CW 700 pedometer for 1 week to record the

number of steps per day. The results showed a decrease in PA for categories B ( $p=0.0004$ ), C ( $p=0.0026$ ) and D ( $p=0.0004$ ) compared to healthy individuals. In addition, significant differences between COPD categories A and B ( $p=0.005$ ) and categories A and D ( $p=0.002$ ) have been demonstrated. Other groups did not show any differences with each other. On the basis of these findings, it is obvious that the level of PA varies considerably in certain COPD categories. The results further confirm that most patients are underactive and in three out of four COPD categories PA levels are significantly lower than in healthy population. Regular physical activity and active lifestyle provide a number of benefits in COPD patients, such as improved quality of life with respect to health, increasing tolerance to physical stress or reduced incidence of symptoms, therefore they should be integrated into everyday life of patients with COPD. Support and prescription of physical activity should form an integral part of the care provided to these patients. Yet, it is not possible to clearly determine from the current results the optimal level of PA based on the breakdown into COPD categories A-D. However, this work can serve as a basis for future studies in this area. For further examination, it would be appropriate to include a larger number of participants in the research sample and, in addition to the number of steps, to determine the duration and intensity of the load. This will allow determining whether the categories differ in these parameters too. For clinical practice it will ensure more intensive focus of therapy on these areas.

## 10. REFERENČNÍ SEZNAM

- Abd El-Kader, S. M., & Al-Jiffri, O. H. (2016). Exercise alleviates depression related systemic inflammation in chronic obstructive pulmonary disease patients. *African health sciences, 16*(4), 1078–1088. doi: 10.4314/ahs.v16i4.25
- Adhikari, T. B., Rijal, A., Acharya, P., Högman, M., Karki, A., Drews, A., Cooper, B. G., Sigsgaard, T., Neupane, D., & Kallestrup, P. (2021). Health-Related Quality of Life of People Living with COPD in a Semiurban Area of Western Nepal: A Community-Based Study. *Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 1*-14.
- Akmatov, M. K., Ermakova, T., Holstiege, J., Steffen, A., Von Stillfried, D., & Bätzing, J. (2020). Comorbidity profile of patients with concurrent diagnoses of asthma and COPD in Germany. *Scientific Reports, 10*(1). doi: 10.1038/s41598-020-74966-1
- Akor, A. A., Bamidele, A., & Erhabor, G. E. (2020). Predictors of Health-Related Quality of Life (HRQOL) in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease using the COPD Assessment Test (CAT). *West African Journal of Medicine, 37*(3), 275-280.
- Albarrati, A. M., Gale, N. S., Munnery, M. M., Cockcroft, J. R., & Shale, D. J. (2020). Daily physical activity and related risk factors in COPD. *BMC pulmonary medicine, 20*(1), 1–8.
- Andersson, M., Stridsman, C., Rönmark, E., Lindberg, A., & Emtner, M. (2015). Physical activity and fatigue in chronic obstructive pulmonary disease – A population based study. *Respiratory Medicine, 109*(8), 1048–1057. doi: 10.1016/j.rmed.2015.05.007
- Asociace inovativního farmaceutického průmyslu (AIFP). 2020. *Včasná moderní léčba pacientům s CHOPN efektivně pomáhá. Zároveň uspoří miliardy korun na invalidních důchodech a hospitalizacích*. Praha. Retrived 3. 6. 2021 from the World Wide Web: <https://www.aifp.cz/cs/vcasna-moderni-lecba-pacientum-s-chopn-efektivne-p/>
- Agustí, A., Vogelmeier, C., & Faner, R. (2020). COPD 2020: changes and challenges. *American journal of physiology. Lung cellular and molecular physiology, 319*(5), L879–L883. doi: 10.1152/ajplung.00429.2020
- Barnes, P. J. (2016). Inflammatory mechanisms in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of Allergy and Clinical Immunology, 138*(1), 16–27. doi: 10.1016/j.jaci.2016.05.011

- Barnes P. J. (2020). COPD 2020: new directions needed. *American journal of physiology. Lung cellular and molecular physiology*, 319(5), L884–L886. doi: 10.1152/ajplung.00473.2020
- Barreiro, E., & Gea, J. (2015). Respiratory and Limb Muscle Dysfunction in COPD. *Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 12(4), 413–426. doi: 10.3109/15412555.2014.974737
- Bártů, V. (2016). *Chronická obstrukční plicní nemoc – diagnostika a léčba*, kurz (online). Retrived 18. 7. 2021 from the World Wide Web: [https://www.prolekare.cz/kreditovane-kurzy/chronicka-obstrukcni-plicni-nemoc-diagnostika-a-lecba-69/chronicka\\_obstrukcni\\_plicni\\_nemoc\\_diagnostika\\_a\\_lecba-36](https://www.prolekare.cz/kreditovane-kurzy/chronicka-obstrukcni-plicni-nemoc-diagnostika-a-lecba-69/chronicka_obstrukcni_plicni_nemoc_diagnostika_a_lecba-36))
- Bártů V. (2017). Nové guidelines GOLD 2017 pro chronickou obstrukční plicní nemoc. *Medicína po promoci*, 18(2), 182–185.
- Beaumont, M., Mialon, P., Le Ber, C., Le Mevel, P., Péran, L., Meurisse, O., Morelot-Panzini, C., Dion, A., & Couturaud, F. (2018). Effects of inspiratory muscle training on dyspnoea in severe COPD patients during pulmonary rehabilitation: controlled randomised trial. *The European respiratory journal*, 51(1), 1701107. doi: 10.1183/13993003.01107-2017
- Bernard, P., Hains-Monfette, G., Atoui, S., & Moullec, G. (2018). Daily Objective Physical Activity and Sedentary Time in Adults with COPD Using Spirometry Data from Canadian Measures Health Survey. *Canadian respiratory Journal*, 1–9. doi: 10.1155/2018/9107435
- Boeselt, T., Spielmanns, M., Nell, C., Storre, J. H., Windisch, W., Magerhans, L., Beutel, B., Kenn, K., Greulich, T., Alter, P., Vogelmeier, C., & Koczulla, A. R. (2016). Validity and Usability of Physical Activity Monitoring in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *PLOS ONE*, 11(6), e0157229. doi: 10.1371/journal.pone.0157229
- Bossenbroek, L., de Greef, M. H. G., Wempe, J. B., Krijnen, W. P., & ten Hacken, N. H. T. (2011). Daily Physical Activity in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Systematic Review. *Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 8(4), 306–319. doi: 10.3109/15412555.2011.578601

- Burge, A. T., Cox, N. S., Abramson, M. J., & Holland, A. E. (2020). Interventions for promoting physical activity in people with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *The Cochrane database of systematic reviews*, 4(4), CD012626. doi: 10.1002/14651858.CD012626.pub2
- Decramer, M., Rennard, S., Troosters, T., Mapel, D. W., Giardino, N., Mannino, D., Wouters, E., Sethi, S., & Cooper, C. B. (2008). COPD as a lung disease with systemic consequences--clinical impact, mechanisms, and potential for early intervention. *Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 5(4), 235-256. In: Mantoani et al. (2017).
- Demeyer, H., Gimeno-Santos, E., Rabinovich, R. A., Hornikx, M., Louvaris, Z., de Boer, W. I., Karlsson, N., de Jong, C., Van der Molen, T., Vogiatzis, I., Janssens, W., Garcia-Aymerich, J., Troosters, T., Polkey, M. I., & PROactive consortium (2016). Physical Activity Characteristics across GOLD Quadrants Depend on the Questionnaire Used. *PloS one*, 11(3), e0151255. doi: 10.1371/journal.pone.0151255
- Dobbels, F., de Jong, C., Drost, E., Elberse, J., Feridou, C., Jacobs, L., ... (2014). The PROactive innovative conceptual framework on physical activity. *European Respiratory Journal*, 44(5), 1223-1233.
- Dueñas-Espín, I., Demeyer, H., Gimeno-Santos, E., Polkey, M., Hopkinson, N., Rabinovich, R., Dobbels, F., Karlsson, N., Troosters, T., & Garcia-Aymerich, J.. (2016). Depression symptoms reduce physical activity in COPD patients: a prospective multicenter study. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 1287. doi:10.2147/copd.s101459
- Eliason, G., Zakrisson, A. B., Piehl-Aulin, K., & Hurtig-Wennlöf, A. (2011). Physical activity patterns in patients in different stages of chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 8(5), 369–374. doi: 10.3109/15412555.2011.605403
- Esteban, C., Arostegui, I., Aramburu, A., Moraza, J., Najera-Zuloaga, J., Aburto, M., Aizpiri, S., Chasco, L., & Quintana, J. M. (2020). Predictive factors over time of health-related quality of life in COPD patients. *Respiratory Research*, 21(1). doi: 10.1186/s12931-020-01395-z
- Esteban, C., Garcia-Gutierrez, S., Legarreta, M. J., Anton-Ladislao, A., Gonzalez, N., Lafuente, I., Fernandez de Larrea, N., Vidal, S., Bare, M., Quintana, J. M., & Copd

- Group I. (2016). One-year Mortality in COPD After an Exacerbation: The Effect of Physical Activity Changes During the Event. *Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 13(6), 718–725. doi: 10.1080/15412555.2016.1188903
- EU Physical Activity Guidelines. (2008). (A. Rychtecký, Trans.). Brusel. Retrieved 21. 12. 2020 from the World Wide Web: <https://www.msmt.cz/sport/pokyny-eu-pro-pohybovou-aktivitu>
- Geidl, W., Semrau, J., Streber, R., Lehbert, N., Wingart, S., Tallner, A., Wittmann, M., Wagner, R., Schultz, K., & Pfeifer, K.. (2017). Effects of a brief, pedometer-based behavioral intervention for individuals with COPD during inpatient pulmonary rehabilitation on 6-week and 6-month objectively measured physical activity: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 18(1). doi: 10.1186/s13063-017-2124-z
- Gimeno-Santos, E., Frei, A., Steurer-Stey, C., De Batlle, J., Rabinovich, R. A., Raste, Y., Hopkinson, N. S., Polkey, M. I., van Remoortel, H., Troosters, T., Kulich, K., Karlsson, N., Puhan, M. A., Garcia-Aymerich, J., & PROactive consortium. (2014). Determinants and outcomes of physical activity in patients with COPD: a systematic review. *Thorax*, 69(8), 731-739.
- Global Initiative for Chronic obstructive Lung Disease (2019). *Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD*. Retrieved 21. 3. 2021 from the World Wide Web: <https://goldcopd.org/archived-reports/>
- Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (2020). *Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD*. Retrieved 21. 3. 2021 from the World Wide Web: <https://goldcopd.org/archived-reports/>
- Global Initiative for Chronic obstructive Lung Disease (2021). *Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD*. Retrieved 10. 5. 2021 from the World Wide Web: <https://goldcopd.org/2021-gold-reports/>
- Gouzi, F., Préfaut, C., Abdellaoui, A., Vuillemin, A., Molinari, N., Ninot, G., Caris, 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.
- Han, M. K., Agusti, A., Calverley, P. M., Celli, B. R., Criner, G., Curtis, J. L., & Martinez, F. J. (2010). Chronic Obstructive Pulmonary Disease Phenotypes. *American Journal*

- of Respiratory and Critical Care Medicine*, 182(5), 598–604.  
doi: 10.1164/rccm.200912-1843cc
- Hanania, N. A., & O'Donnell, D. E. (2019). Activity-related dyspnea in chronic obstructive pulmonary disease: physical and psychological consequences, unmet needs, and future directions. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*, 14, 1127–1138. doi:10.2147/copd.s188141
- Hansen, N. S., Ängquist, L., Lange, P., & Jacobsen, R. (2020). Comorbidity Clusters and Healthcare Use in Individuals With COPD. *Respiratory care*, 65(8), 1120–1127. doi:10.4187/respcare.07136
- Hartman, J. E., Boezen, H. M., de Greef, M. H., Bossenbroek, L., & ten Hacken, N. H. (2010). Consequences of physical inactivity in chronic obstructive pulmonary disease. *Expert review of respiratory medicine*, 4(6), 735–745. doi: 10.1586/ers.10.76
- Higashimoto, Y., Ando, M., Sano, A., Saeki, S., Nishikawa, Y., Fukuda, K., & Tohda, Y. (2020). Effect of pulmonary rehabilitation programs including lower limb endurance training on dyspnea in stable COPD: A systematic review and meta-analysis. *Respiratory investigation*, 58(5), 355–366. doi: 10.1016/j.resinv.2020.05.010
- Hulya, S., Ilknur, N., & Gulru, P. (2020). Effect of exercise capacity on perception of dyspnea, psychological symptoms and quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Heart & lung*, 49(6), 753–757. doi: 10.1016/j.hrtlng.2020.09.008
- Chambaneau, A., Filaire, M., Jubert, L., Bremond, M., & Filaire, E. (2016). Nutritional intake, physical activity and quality of life in COPD patients. *International journal of sports medicine*, 37(9), 730-737.
- Choudhury, G., Rabinovich, R., & MacNee, W. (2014). Comorbidities and Systemic Effects of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Clinics in Chest Medicine*, 35(1), 101–130. doi: 10.1016/j.ccm.2013.10.007
- Ichinose, M., Minakata, Y., Motegi, T., Takahashi, T., Seki, M., Sugaya, S., & Kuwahira, I. (2020). A Non-Interventional, Cross-Sectional Study to Evaluate Factors Relating to Daily Step Counts and Physical Activity in Japanese Patients with Chronic

- Obstructive Pulmonary Disease: STEP COPD. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*, 15, 3385-3396. doi: 10.2147/copd.s277782
- Jaitovich, A., & Barreiro, E. (2018). Skeletal Muscle Dysfunction in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. What We Know and Can Do for Our Patients. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 198(2), 175–186. doi: 10.1164/rccm.201710-2140CI
- Jolley, C. J., Luo, Y. M., Steier, J., Rafferty, G. F., Polkey, M. I., & Moxham, J. (2015). Neural respiratory drive and breathlessness in COPD. *European Respiratory Journal*, 45(2), 355-364.
- Koblížek, V., Chlumský, J., & Zindr, V., Neumannová, K., Zatloukal, J., Kociánová, J., Zatloukal J. & Sedlák, V. (2019) Doporučený postup ČPFS pro diagnostiku a léčbu stabilní CHOPN. Retrieved 20. 2. 2021 from the World Wide Web: <http://www.pneumologie.cz/guidelines>.
- Koblížek, V., Zatloukal, J., Konštacký, S. (2019). *Chronická obstrukční plicní nemoc: doporučené diagnostické a terapeutické postupy pro všeobecné praktické lékaře*. Praha: Centrum doporučených postupů pro praktické lékaře, Společnost všeobecného lékařství, Doporučené postupy pro praktické lékaře. ISBN 978-80-88280-02-6.
- Kudela, O., Sedlák, V., & Koblížek, V. (2017). Pohledy na léčbu stabilní CHOPN podle strategie GOLD 2017. *Interní medicína pro praxi*, 19(3), 126-30.
- Kwan, H. Y., Maddocks, M., Nolan, C. M., Jones, S. E., Patel, S., Barker, R. E., Kon, S. S. C., Polkey, M. I., Cullinan, P., & Man, W. D.-C. (2019). The prognostic significance of weight loss in chronic obstructive pulmonary disease-related cachexia: a prospective cohort study. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 10(6), 1330–1338. doi: 10.1002/jcsm.12463
- Labaki, W. W., & Rosenberg, S. R. (2020). Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Annals of internal medicine*, 173(3), ITC17–ITC32. doi: 10.7326/AITC202008040
- Lasman, N., Shalom, M., Turpashvili, N., Goldhaber, G., Lifshitz, Y., Leibowitz, E., Berger, G., Saltzman-Shenhav, G., Brom, A., Cohen, D., Avaky, C., & Segal, G. (2020). Baseline low ALT activity is associated with increased long-term mortality after



- COPD exacerbations. *BMC Pulmonary Medicine*, 20(1). doi:10.1186/s12890-020-1169-z
- Lee, D. H., Rezende, L. F. M., Ferrari, G., Aune, D., Keum, N., Tabung, F. K., & Giovannucci, E. L. (2021). Physical activity and all-cause and cause-specific mortality: assessing the impact of reverse causation and measurement error in two large prospective cohorts. *European Journal of Epidemiology*, 36(3), 275–285. doi: 10.1007/s10654-020-00707-3
- Liao, W. H., Chen, J. W., Chen, X., Lin, L., Yan, H. Y., Zhou, Y. Q., & Chen, R. (2015). Impact of Resistance Training in Subjects With COPD: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Respiratory care*, 60(8), 1130–1145. doi: 10.4187/respcare.03598
- Lo, K. H., Donohue, J., Judson, M. A., Wu, Y., Barnathan, E. S., & Baughman, R. P. (2020). The St. George's Respiratory Questionnaire in Pulmonary Sarcoidosis. *Lung*. doi: 10.1007/s00408-020-00394-7
- Lopez-Campos, J. L., & Centanni, S. (2018). Current Approaches for Phenotyping as a Target for Precision Medicine in COPD Management. *Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 15(2), 108–117. doi: 10.1080/15412555.2018.1443064
- Lubans, D., Richards, J., Hillman, C., Faulkner, G., Beauchamp, M., Nilsson, M., Kelly, P., Smith, J., Raine, L., & Biddle, S. (2016). Physical Activity for Cognitive and Mental Health in Youth: A Systematic Review of Mechanisms. *Pediatrics*, 138(3). doi: 10.1542/peds.2016-1642
- Maltais, F., Decramer, M., Casaburi, R., Barreiro, E., Burrelle, Y., Debigaré, R., Dekhuijzen, P. N., Franssen, F., Gayan-Ramirez, G., Gea, J., Gosker, H. R., Gosselink, R., Hayot, M., Hussain, S. N., Janssens, W., Polkey, M. I., Roca, J., Saey, D., Schols, A. M., Spruit, M. A., Taivassalo, T., Troosters, T., Vogiatzis, I., Wagner, P. D., & ATS/ERS Ad Hoc Committee on Limb Muscle Dysfunction in COPD (2014). An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: update on limb muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 189(9), 15–62. doi:10.1164/rccm.201402-0373ST

- Mantoani, L. C., Dell'Era, S., MacNee, W., & Rabinovich, R. A. (2017). Physical activity in patients with COPD: the impact of comorbidities. *Expert review of respiratory medicine*, 11(9), 685–698. doi: 10.1080/17476348.2017.1354699
- Mantoani, L. C., Rubio, N., McKinstry, B., MacNee, W., & Rabinovich, R. A. (2016). Interventions to modify physical activity in patients with COPD: a systematic review. *European Respiratory Journal*, 48(1), 69-81.
- Marel, M. (2014). Fenotypy chronické obstrukční plicní nemoci a jejich léčba. *Remedia*, 4, 267-271. Retrieved 11. 11. 2020 from the World Wide Web: <http://www.remmedia.cz/Clanky/Prehledy-nazory-diskuse/Fenotypy-chronicke-obstrukcni-plicni-nemoci-a-jejich-lecba/6-F-1II.magarticle.aspx>
- Marker, A. M., Steele, R. G., & Noser, A. E. (2018). Physical activity and health-related quality of life in children and adolescents. *Health psychology*, 37(10), 893–903. doi: 10.1037/hea0000653
- Mathers, C., Stevens, G., & Mascarenhas, M. (2009). *Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. World Health Organization. Geneva. ISBN 9789241563871. Retrieved 3. 6. 2021 from the World Wide Web: [https://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/GlobalHealthRisks\\_report\\_full.pdf](https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf)
- Mendoza, L., Horta, P., Espinoza, J., Aguilera, M., Balmaceda, N., Castro, A., Ruiz, M., Díaz, O., & Hopkinson, N. S. (2015). Pedometers to enhance physical activity in COPD: a randomised controlled trial. *European Respiratory Journal*, 45(2), 347–354. doi: 10.1183/09031936.00084514
- Mihaltan, F., Adir, Y., Antczak, A., Porpodis, K., Radulovic, V., Pires, N., & Adamek, L. (2019). Importance of the relationship between symptoms and self-reported physical activity level in stable COPD based on the results from the SPACE study. *Respiratory research*, 20(1). doi: 10.1186/s12931-019-1053-7
- Michalčíková, T. (2018). *Vliv chronické obstrukční plicní nemoci a idiopatické plicní fibrózy na rovnováhu a úroveň pohybových aktivit*. Diplomová práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Michalovic, E., Jensen, D., Dandurand, R. J., Saad, N., Ezer, N., Moullec, G., & Sweet, S. N. (2020). Description of Participation in Daily and Social Activities for Individuals

- with COPD. *Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 1–14. doi: 10.1080/15412555.2020.1798373
- Mollica, M., Aronne, L., Paoli, G., Flora, M., Mazzeo, G., Tartaglione, S., Polito, R., Tranfa, C., Ceparano, M., Komici, K., Mazzarella, G., & Iadevaia, C. (2020). Elderly with COPD: comorbidities and systemic consequences. *Journal of Gerontology and Geriatrics*, 69(1), 32–44. doi: 10.36150/2499-6564-434
- Morita, A. A., Silva, L., Bisca, G. W., Oliveira, J. M., Hernandez, N. A., Pitta, F., & Furlanetto, K. C. (2018). Heart Rate Recovery, Physical Activity Level, and Functional Status in Subjects With COPD. *Respiratory care*, 63(8), 1002–1008. doi: 10.4187/respcare.05918
- Moxham, J., & Jolley, C. (2009). Breathlessness, fatigue and the respiratory muscles. *Clinical Medicine*, 9(5), 448–452. doi:10.7861/clinmedicine.9-5-448
- Musil, J. (2009). Chronická obstrukční plicní nemoc – choroba stále aktuální. *Interní medicína pro praxi*, 11(7), 319-323.
- Musil, J. (2012). Systémové projevy a komorbidity u chronické obstrukční plicní nemoci – nové možnosti léčby. *Medicína pro praxi*, 9(6-7), 278-281.
- Národní screeningové centrum (NSC). Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky (2021). *Chronická obstrukční plicní nemoc*. Retrieved 3. 6. 2021 from the World Wide Web: <https://nsc.uzis.cz/zdraveplice/index.php?pg=chopn>
- Naseer, B. A., Al-Shenqiti, A. M., Ali, A. H., Al-Jeraisi, T. M., Gunjan, G. G., & Awaidallah, M. F. (2017). Effect of a short term pulmonary rehabilitation programme on exercise capacity, pulmonary function and health related quality of life in patients with COPD. *Journal of taibah university medical sciences*, 12(6), 471–476. doi: 10.1016/j.jtumed.2017.07.005
- Neumannová, K. (2017) *Funkční stav a úroveň pohybových aktivit nemocných s těžkou formou chronické obstrukční plicní nemoci*. Habilitační práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Neumannová, K., Janura, M., Kováčiková, Z., Svoboda, Z., & Jakubec, L. (2015). *Analýza chůze u osob s chronickou obstrukční plicní nemocí*. Univerzita Palackého v Olomouci.

- Neumannová, K., & Kolek, V. (2018). *Asthma bronchiale a chronická obstrukční plicní nemoc: možnosti komplexní léčby z pohledu fyzioterapeuta* (2nd ed.). Mladá fronta.
- Neumannová, K., Koblížek, V., Šlachťová, M., Dupalová, D., Zmeškalová, D., Michalčíková, T., Kopecký, M., Nevoránek, L., & Svoboda, M. (2019). Úroveň pohybových aktivit u žen s chronickou obstrukční plicní nemocí. *Studia pneumologica et phthiseologica* 79(4), 123-128. Retrieved 10. 6. 2021 from the World Wide Web: <http://www.pneumologie.cz/cislo/1542/4-2019/>
- O'Donnell, D. E., Milne, K. M., James, M. D., De Torres, J. P., & Neder, J. A. (2020). Dyspnea in COPD: New Mechanistic Insights and Management Implications. *Advances in therapy*, 37(1), 41-60. doi: 10.1007/s12325-019-01128-9
- Pauk, N. (2019). CHOPN – stále nové informace a výzvy. *Studia pneumologica et phthiseologica*, 79(2), 39-41.
- Pitta, F., Troosters, T., Spruit, M. A., Decramer, M., & Gosselink, R. (2005). Activity monitoring for assessment of physical activities in daily life in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 86(10), 1979-1985.
- Rabe, K. F., & Watz, H. (2017). Chronic obstructive pulmonary disease. *The Lancet*, 389(10082), 1931-1940. doi: 10.1016/S0140-6736(17)31222-9
- Rasmussen, S. M., Brok, J., Backer, V., Thomsen, S. F., & Meteran, H. (2018). Association Between Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *COPD*, 15(5), 526–535. doi: 10.1080/15412555.2018.1532495
- Reid, W. D., Yamabayashi, C., Goodridge, D., Chung, F., Hunt, M. A., Marciniuk, D. D., Brooks, D., Chen, Y. W., Hoens, A. M., & Camp, P. G. (2012). Exercise prescription for hospitalized people with chronic obstructive pulmonary disease and comorbidities: a synthesis of systematic reviews. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*, 7, 297–320. doi: 10.2147/COPD.S29750
- Ries, A. L., Bauldoff, G. S., Carlin, B. W., Casaburi, R., Emery, C. F., Mahler, D. A., Make, B., Rochester, C. L., Zuwallack, R., & Herrerias, C. (2007). Pulmonary

- rehabilitation: joint ACCP/AACVPR evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*, 131(5), 4S-42S. in: Choudhury et al. (2014)
- Samir, A. (2021). Exercise Intolerance; A Training Guide for Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *International Journal of Physical Education, Health & Sports Sciences*, 10(1), 1-7.
- Sánchez Castillo, S., Smith, L., Díaz Suárez, A., & López Sánchez, G. F. (2020). Associations between Physical Activity and Comorbidities in People with COPD Residing in Spain: A Cross-Sectional Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(2), 594. doi: 10.3390/ijerph17020594
- Shin, K. C. (2018). Physical activity in chronic obstructive pulmonary disease: Clinical impact and risk factors. *The Korean Journal of Internal Medicine*, 33(1), 75-77.
- Sievi, N. A., Senn, O., Brack, T., Brutsche, M. H., Frey, M., Irani, S., Leuppi, J. D., Thurnheer, R., Franzen, D., Kohler, M., & Clarenbach, C. F. (2015). Impact of comorbidities on physical activity in COPD. *Respirology*, 20(3), 413–418. doi: 10.1111/resp.12456
- Smith, M. C., & Wrobel, J. P. (2014). Epidemiology and clinical impact of major comorbidities in patients with COPD. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*, 9, 871–888. doi: 10.2147/COPD.S49621
- Smolíková, L., & Máček, M. (2013). *Respirační fyzioterapie a plicní rehabilitace*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.
- Szentes, B., Kirsch, F., Schramm, A., Schwarzkopf, L., & Leidl, R. (2018). PRS90 – Association between severe, moderate and mild exacerbations with generic health-related quality of life in COPD patients. *Value in health*, 21, S419. doi: 10.1016/j.jval.2018.09.2483
- Šimandl, O. *Jak správně aplikovat inhalační léky – Aerosolové (mlžinové) inhalátory*. Retrieved 11. 11. 2020 from the World Wide Web: <https://www.lekarnickekapky.cz/leky/spravne-po-uzivani-leku/jak-spravne-aplikovat-inhalacni-leky-aerosolove-mlzinove-inhalat.html>
- Šmalcová, J. (2011). Dušnost – diagnostika a léčba. *Interní medicína pro praxi*, 13(3), 120-122.

- Tanimura, K., Sato, S., Sato, A., Tanabe, N., Hasegawa, K., Uemasu, K., Hamakawa, Y., Oguma, T., Muro, S., & Hirai, T. (2020). Accelerated Loss of Antigravity Muscles Is Associated with Mortality in Patients with COPD. *Respiration*, 99(4), 298-306.
- Tudor-Locke C., & Basset, D. R. (2004) How many steps/day are enough? Preliminary pedometer indices for public health. *Sports Medicine*, 34(1), 1-8.
- Tudor-Locke, C., Brashear, M. M., Johnson, W. D., & Katzmarzyk, P. T. (2010). Accelerometer profiles of physical activity and inactivity in normal weight, overweight, and obese US men and women. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(1), 1-11.
- Tudorache, V., Oancea, C., Avram, C., & Fira-Mlădinescu, O. (2014). Changes in physical activity in healthy people and COPD patients. *Wiener klinische Wochenschrift*, 126(1-2), 30–35. doi: 10.1007/s00508-013-0452-x
- Tuka, V., Daňková, M., Riegel, K., & Matoulek, M. (2017). Pohybová aktivita—svatý grál moderní medicíny. *Vnitřní Lékařství*, 63(10), 729-736.
- Van Buul, A., Kasteleyn, M., Chavannes, N., & Taube, C. (2017). The association between objectively measured physical activity and morning symptoms in COPD. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*, 12, 2831–2840. doi: 10.2147/copd.s143387
- Van Remoortel, H., Hornikx, M., Demeyer, H., Langer, D., Burtin, C., Decramer, M., Gosselink, R., Janssens, W., & Troosters, T. (2013). Daily physical activity in subjects with newly diagnosed COPD. *Thorax*, 68(10), 962-963.
- Vestbo, J., Hurd, S. S., Agustí, A. G., Jones, P. W., Vogelmeier, C., Anzueto, A., & Rodriguez-Roisin, R. (2013). Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 187(4), 347-365.
- Vondra, V., & Malý, M. (2003). Kvalita života nemocných s chronickou obstrukční plicní nemocí. *Solen*, 5(10), 496-500.

- Vondra, V., & Malý, M. (2010). Závažnost chronické obstrukční plicní nemoci a podceňovaná diagnostika i léčba. *Edukafarm MediNews*. Retrieved 8. 6. 2021 from the World Wide Web: <http://www.edukafarm.cz/soubory/medinews/2010-07/CHOPN.pdf>
- Vondra, V., & Malý, M. (2019). Výrazný vzestup úmrtnosti na chronickou obstrukční plicní nemoc v České republice v letech 2013–2017. *STUDIA PNEUMOLOGICA*, 79, 43.
- Vorrink, S. N., Kort, H. S., Troosters, T., & Lammers, J. W. (2011). Level of daily physical activity in individuals with COPD compared with healthy controls. *Respiratory Research*, 12(1). doi: 10.1186/1465-9921-12-33
- Wadell, K., Webb, K. A., Preston, M. E., Amornputtisathaporn, N., Samis, L., Patelli, J., Guenette, J. A., & O'Donnell, D. E. (2013). Impact of pulmonary rehabilitation on the major dimensions of dyspnea in COPD. *Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 10(4), 425–435. doi: 10.3109/15412555.2012.758696
- Wan, E. S., Kantorowski, A., Polak, M., Kadri, R., Richardson, C. R., Gagnon, D. R., Garshick, E., & Moy, M. L. (2020). Long-term effects of web-based pedometer-mediated intervention on COPD exacerbations. *Respiratory Medicine*, 162, 105878. doi: 10.1016/j.rmed.2020.105878
- Waschki, B., Kirsten, A., Holz, O., Müller, K. C., Meyer, T., Watz, H., & Magnussen, H. (2011). Physical activity is the strongest predictor of all-cause mortality in patients with COPD: a prospective cohort study. *Chest*, 140(2), 331-342.
- Waschki, B., Spruit, M. A., Watz, H., Albert, P. S., Shrikrishna, D., Groenen, M., Smith, C., Man, W. D., Tal-Singer, R., Edwards, L. D., Calverley, P. M., Magnussen, H., Polkey, M. I., & Wouters, E. F. (2012). Physical activity monitoring in COPD: compliance and associations with clinical characteristics in a multicenter study. *Respiratory medicine*, 106(4), 522-530. doi: 10.1016/j.rmed.2011.10.022
- Watz, H., Waschki, B., Meyer, T., & Magnussen, H. (2009). Physical activity in patients with COPD. *The European respiratory journal*, 33(2), 262–272. doi: 10.1183/09031936.00024608
- Wedzicha, J. A., Miravittles, M., Hurst, J. R., Calverley, P. M. A., Albert, R. K., Anzueto, A., Criner, G. J., Papi, A., Rabe, K. F., Rigau, D., Sliwinski, P., Tonia, T., Vestbo, J.,

- Wilson, K. C., & Krishnan, J. A. (2017). Management of COPD exacerbations: a European Respiratory Society/American Thoracic Society guideline. *European Respiratory Journal*, 49(3), 1600791. doi: 10.1183/13993003.00791-2016
- Wen, C. P., Wai, J. P. M., Tsai, M. K., Yang, Y. C., Cheng, T. Y. D., Lee, M. C., & Wu, X. (2011). Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study. *The lancet*, 378(9798), 1244-1253.
- World Health Organization. (2020). *Physical activity*. Geneva. Retrieved 10. 11. 2020 from the World Wide Web: [https://www.who.int/health-topics/physical-activity#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/physical-activity#tab=tab_1).
- World Health Organization. (2020). *Guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. Geneva. Retrieved 11. 11. 2020 from the World Wide Web: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>
- Yonchuk, J. G., Mohan, D., Lebrasseur, N. K., George, A. R., Singh, S., & Tal-Singer, R. (2021). Development of Respercise a Digital Application for Standardizing Home Exercise in COPD Clinical Trials. *Chronic Obstructive Pulmonary Diseases: Journal of the COPD Foundation*, 8(2), 269–276. doi: 10.15326/jcopdf.2020.0194
- Zamzam, M. A., Azab, N. Y., El Wahsh, R. A., Ragab, A. Z., & Allam, E. M. (2012). Quality of life in COPD patients. *The egyptian journal of chest diseases and tuberculosis*, 61(4), 281–289. doi: 10.1016/j.ejcdt.2012.08.012
- Zareifopoulos, N., Bellou, A., Spiropoulou, A., & Spiropoulos, K. (2019). Prevalence, Contribution to Disease Burden and Management of Comorbid Depression and Anxiety in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Narrative Review. *Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 16, 406-417. doi: 10.1080/15412555.2019.1679102
- Zatloukal, J., Brat, K., Neumannova, K., Volakova, E., Hejduk, K., Kocova, E., Kudela, O., Kopecky, M., Plutinsky, M., & Koblizek, V. (2020). Chronic obstructive pulmonary disease – diagnosis and management of stable disease; a personalized approach to care, using the treatable traits concept based on clinical phenotypes. Position paper of the Czech Pneumological and Phthisiological Society. *Biomedical Papers*, 164(4), 325–356. doi: 10.5507/bp.2020.056



Zohal, M., Rafiei, S., Esmailzadehha, N., Jamshidi, S., & Rastgoo, N. (2020). The impact of physical activity on chronic obstructive pulmonary disease hospitalization: A prospective study in Iran. *Eurasian Journal of Pulmonology*, 22(2), 112–117. doi: 10.4103/ejop.ejop\_68\_19

## 11. PŘÍLOHY

### Příloha 1 Informovaný souhlas

#### Informovaný souhlas pro pacienta

**Název studie:** „Vztah kategorie chronické obstrukční plicní nemoci definované dle Global initiative for chronic obstructive lung disease 2019 a úrovně pohybové aktivity.“

**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. Vím, 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 2 Vyjádření etické komise FTK UPOL



Fakulta  
tělesné kultury

### Vyjádření Etické komise FTK UP

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

Na základě žádosti ze dne **19. 12. 2019** byl projekt výzkumné práce

Autor (hlavní řešitel): **Mgr. Tamara Michalčíková**

s názvem

**Vztah kategorie chronické obstrukční plicní nemoci definované dle Global initiative for chronic obstructive disease 2019 a úrovně pohybové aktivity**

schválen Etickou komisí FTK UP pod jednacím číslem: **18 / 2020**  
dne: **9. 1. 2020**

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

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.

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

za etickou komisí FTK UP  
Mgr. Zdeněk Svoboda, Ph.D.  
člen komise

### Příloha 3 Potvrzení o překladu



Potvrzuji odbornost překladu „Abstraktu“ a „Souhrnu“ této diplomové práce s názvem VZTAH MEZI ÚROVNÍ POHYBOVÉ AKTIVITY A KATEGORIEMI A-D PACIENTŮ S CHOPN.

Překlad byl proveden překladatelskou společností České překlady s.r.o., Spálená 108/51, 110 00 Praha 1, IČ: 28196546.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Lukáš Utíkal', is written over a light blue horizontal line.

Mgr. Lukáš Utíkal  
jednatel společnosti

**české překlady**  
CZECH TRANSLATIONS  
Spálená 108/51, 110 00 Praha 1  
tel.: +420 221 490 440  
IČ 28196546 DIČ CZ28196546  
[www.ceskepreklady.cz](http://www.ceskepreklady.cz)

Dne 24. 6. 2021