

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury



Fakulta
tělesné kultury

**VLIV PLICNÍ REHABILITACE NA POHYBOVOU AKTIVITU
A SPÁNEK U PACIENTŮ PO ONEMOCNĚNÍ COVID-19**

Diplomová práce

Autor: Bc. Zuzana Vančáková

Studijní program: Fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Martin Dvořáček

Olomouc 2022

Bibliografická identifikace

Jméno autora: Bc. Zuzana Vančáková

Název práce: Vliv plicní rehabilitace na pohybovou aktivitu a spánek u pacientů po onemocnění COVID-19

Vedoucí práce: Mgr. Martin Dvořáček

Pracoviště: Katedra fyzioterapie

Rok obhajoby: 2022

Abstrakt:

Cílem práce bylo zjistit vliv plicní rehabilitace na pohybovou aktivitu a spánek u pacientů po onemocnění COVID-19. Studie se zúčastnilo 24 probandů (12 žen a 12 mužů). U každého jedince byly při vstupním měření hodnoceny plicní parametry pomocí spirometrie (VC, PEF, FEV1), testována tolerance zátěže pomocí testu 6MWT, tíže dušnosti modifikovanou škálou dušnosti – Medical Research Council (mMRC) a míra únavy dotazníkem Multidimensional Assessment of Fatigue (MAF) Scale. Pohybová aktivita a spánek byly hodnoceny akcelerometrem Axivity AX3 (Axivity, Newcastle upon Tyne, the UK), který byl po dobu jednoho týdne (7 po sobě následujících dní) nošený na zápěstí.

Ačkoliv v literatuře lze dohledat studie poukazující na pozitivní vliv plicní rehabilitace po onemocnění COVID-19 na intenzitu pohybové aktivity a kvalitu spánku, v rámci našeho výzkumu nebyl pozitivní efekt plicní rehabilitace na tyto proměnné potvrzen. Důvodem může být rozdílný výchozí zdravotní stav pacientů či pravidelně se měnící restriktivní opatření, která mohla vést ke změnám chování pacientů v průběhu studie. V práci jsou dále diskutovány souvislosti dílčích výsledků, ostatní limity studie či doporučení pro další výzkum.

Klíčová slova:

COVID-19, pohybová aktivita, kvalita spánku, plicní rehabilitace, Post-COVID syndrom

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification

Author: Bc. Zuzana Vančáková
Title: Influence of pulmonary rehabilitation on physical activity and sleep in patients after COVID-19

Supervisor: Mgr. Martin Dvořáček
Department: Department of Physiotherapy
Year: 2022

Abstract:

The aim of this Master's thesis was to assess the influence of pulmonary rehabilitation on physical activity and quality of sleep in patients who suffered from COVID-19. There were 24 individuals participating in the study (12 men and 12 women). At initial examination each participants' lung function parameters were assessed examination by spirometry (VC, PEF, FEV1), exercise tolerance by 6MWT test, dyspnea severity by modified dyspnea severity scale – Medical Research Council (mMRC) and fatigue severity by Multidimensional Assessment of Fatigue (MAF) Scale. Physical activity and sleep were assessed by accelerometer Axivity AX3 (Axivity, Newcastle upon Tyne, the UK), that the participants wore on their wrists for one week (7 consecutive days).

Although there are studies pointing out positive influence of pulmonary rehabilitation on physical activity and quality of sleep after suffering from COVID-19, our research did not support such findings. No positive effect of lung rehabilitation on these variables was found. Reason for this can be different health state of participants or the frequently changed restrictive measures, that could lead to changes in patient's behavior during the study. Partial results, limits of the study and recommendations for further research are discussed in the thesis.

Keywords:

COVID-19, physical activity, sleep quality, pulmonary rehabilitation, Post-COVID syndrome

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

Prohlašuji, že jsem tuto práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Martina Dvořáčka, uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 20. dubna 2022

.....

Děkuji Mgr. Martinu Dvořáčkovi za cenné odborné rady a čas, který mi věnoval při zpracování diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat Mgr. Pavle Horové za vedení výzkumného projektu „Zhodnocení funkčního stavu u pacientů po prodělaném infekčním onemocnění COVID-19“ a svým kolegům za odborné rady a trpělivost po čas testování. Děkuji i své rodině a přátelům, kteří mi byli po celou dobu studia oporou.

OBSAH

1	Úvod	10
2	Přehled poznatků	11
2.1	Onemocnění COVID-19.....	11
2.1.1	Prevalence a klasifikace	12
2.1.2	Etiologie	13
2.1.3	Patofyziologie	14
2.1.4	Rizikové faktory	15
2.1.5	Klinický obraz a důsledky onemocnění	16
2.1.6	Long COVID.....	18
2.1.7	Post-akutní COVID.....	18
2.1.8	Post-COVID.....	19
2.1.9	Vyšetření	20
2.1.10	Léčba	21
2.2	Plicní rehabilitace u pacientů po onemocnění COVID-19	23
2.2.1	Rehabilitace dle stádia nemoci.....	25
2.3	Pohybová aktivita u pacientů po onemocnění COVID-19	31
2.4	Spánek u pacientů s onemocněním COVID-19.....	35
3	Cíle.....	37
3.1	Hlavní cíl	37
3.2	Dílčí cíle	37
3.3	Výzkumné hypotézy.....	37
4	Metodika.....	40
4.1	Výzkumný soubor.....	40
4.2	Metody sběru dat	43
4.3	Statistické zpracování dat	48
5	Výsledky	49
5.1	Výsledky k hypotéze H1	49
5.2	Výsledky k hypotéze H2.....	50
5.3	Výsledky k hypotéze H3.....	51

5.4	Výsledky k hypotéze H4.....	52
5.5	Výsledky k hypotéze H5.....	53
5.6	Výsledky k hypotéze H6.....	54
6	Diskuse	55
7	Závěr	59
8	Souhrn.....	60
	Summary	61
9	Referenční seznam.....	62
10	Přílohy.....	75

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

6MWT	Six minute walk test
ACE-2	Angiotensin-converting enzyme 2
ADL	Activities of daily living
ARDS	Acute respiratory distress syndrome
AX3	Axivity AX3 (akcelerometr)
BTS	British Thoracic Society
CT	Computed Tomography
FEV1	Forced expiratory volume
JIP	Jednotka intenzivní péče
KBT	Kognitivně behaviorální terapie
MAF	Multidimensional Assesment of Fatigue
MERS-Cov	Middle East Respiratory Syndrome
mMRC	Medical Research Council
PA	Pohybová aktivita
PEF	Peak expiratory flow
PFT	Plicní funkční testy
POTS	Postural orthostatic tachycardia syndrome
PSTD	Post-traumatic Stress Disorder
SARS-Cov	Severe acute respiratory syndrome
SARS-Cov-2	Severe acute respiratory syndrome 2
SCN	Suprachiasmatic nucleus
TEN	Tromboembolická nemoc
WHO	World Health Organization

1 ÚVOD

Onemocnění COVID-19 je celosvětovým problémem 21. století dopadajícím nejen na zdraví, ale i ekonomiku, sociologii, ekologii a další odvětví. Po propuknutí nemoci v centrální Číně, provincie Hunan, se vir rozšířil a začal mutovat (Chams et al., 2020). Mutace viru zabezpečují jeho přežití v lidském organismu, kde vir napadá převážně plicní tkáň (Liu, Kuo, & Shih, 2020). Z počátku pandemie byla celosvětová obava z nákazy virem výrazná. Na základě toho docházelo k nastavení určitých pravidel ve společnosti (karanténa, izolace, trasování, dodržování rozestupů a hygienických návyků, povinného nošení roušek a respirátorů, zákaz shromažďování atd.) (Alvi, Sivasankaran, & Singh, 2020). U některých pacientů, kteří trpěli dalšími komorbiditami dokázal vir vyvolat závažné akutní onemocnění. V mírnějších formách docházelo k běžným projevům virové nákazy (horečka, kašel, dušnost), při závažnějším průběhu nemoci byli pacienti hospitalizováni, případně indikováni k ventilační podpoře (Chams et al., 2020).

Důležitou problematikou byly a jsou také zdravotní následky po prodělaném onemocnění. Dle odborných článků je převážně popisován negativní vliv onemocnění na snížení celkové kondice pacienta a přetrvávající dušnost (Neumannová, Zatloukal, Kopecký, Vařeka, & Koblížek, 2021). Méně článků pak pojednává o změnách spánku. Ve většině z nich se dočteme o souvislosti s psychickým stavem jedince a změně spánku v návaznosti na vzniklé deprese a úzkosti (Sayed, Gomaa, Shokry, Kabil, & Eissa, 2021).

Zdravý životní styl, pohybová aktivita a dostatek spánku jsou základem prevence i následné léčby u onemocnění COVID-19 (Füzéki, Groneberg, & Banzer, 2020). Zdravotní následky lze ovlivnit pomocí plicní rehabilitace a programů zaměřených na zlepšení kondice pacienta (Delbressine et al., 2021). Protože postižení virem může mít následky dlouhodobé, je zapotřebí zařazovat prvky nejen zdravotní, ale i psychologické a sociální péče (Humphreys, Kilby, Kudiersky, & Copeland, 2021; Chams et al., 2020).

Teoretická část práce se zaměřuje na problematiku onemocnění COVID-19 a jeho dopady na společnost a zdraví jedince. Praktická část práce se zaměřuje na hodnocení plicní rehabilitace u pacientů, kteří onemocnění COVID-19 prodělali a srovnává tuto skupinu s pacienty, kteří onemocnění COVID-19 prodělali a neabsolvovali plicní rehabilitaci. Kontrolní skupinou je zdravá populace bez proděláním nemoci. Mezi skupinami je hodnoceno ovlivnění pohybové aktivity a spánku po proděláním nemoci.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Onemocnění COVID-19

Onemocnění COVID-19 je celosvětovým problémem (Ahmed et al., 2020). V prosinci roku 2019 došlo k virové nákaze lidí na Hunan Seafood marketu. Následně bylo zjištěno, že se jedná o nový virus, který byl pojmenován Coronavirus Disease 2019 – COVID-19 (Chams et al., 2020; Spielmanns, Pekacka-Egli, Schoendorf, Windisch, & Hermann, 2021).

Přenos viru z člověk na člověka je způsoben aerosolovými kapénkami, a proto je šíření viru velmi rychlé (Lotfi, Hamblin, & Rezaei, 2020). Zachycen je sliznicemi úst, nosu nebo kontaktem s očima. K přenosu může dojít v pre-symptomatické fázi během inkubační doby – většinou 4. nebo 5. den od primoinfekce (Chams et al., 2020).

Onemocnění COVID-19 má širokou škálu projevů. Nejčastěji postihuje plíce, kde může způsobit těžkou pneumonii (Barker-Davies et al., 2020). Onemocnění celosvětově zvýšilo mortalitu populace a je velkým problémem dopadající na všechny části života jedince (Chams et al., 2020).

Vir se v populaci neustále vyvíjí – mutuje (Liu et al., 2020).

Ke konci roku 2021 bylo rozpoznáno pět mutací viru SAR-CoV-2:

1. Alfa – popsána ve Spojeném království (UK) koncem prosince 2020
2. Beta – poprvé hlášena v Jihoafrické republice v prosinci 2020
3. Gama – poprvé hlášena v Brazílii počátkem ledna 2021
4. Delta – poprvé hlášena v Indii v prosinci 2020
5. Omicron – poprvé hlášen v Jižní Africe v listopadu 2021

(Cascella, Rajnik, Aleem, Dulebohn, & Napoli, 2022).

2.1.1 Prevalence a klasifikace

Vir SAR-CoV-2 se rozšířil do 223 zemí a postihl 281 milionů lidí. Celosvětově bylo hlášeno 5,4 milionu úmrtí na onemocnění COVID-19. Nejvyšší počet úmrtí na počet obyvatel byl hlášen ve Spojených státech amerických (USA), Brazílii a Indii. Současný odhad WHO na úmrtí při onemocnění COVID-19 je 2,2 %. Rizikovými faktory ovlivňujícími úmrtnost jsou především vyšší věk, pohlaví, hospitalizace a přidružené nemoci (Cascella et al., 2022).

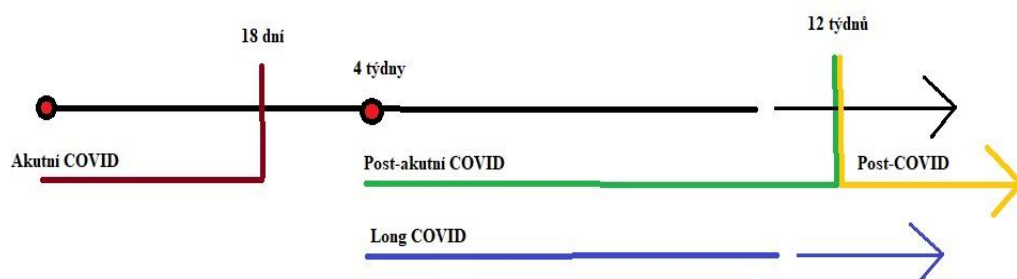
Na základě sdílení aktuálních statistických informací veřejnosti vznikl projekt autorů Su, Wu, a Andersen (2022), který podává přehledný záznam prevalence onemocnění COVID-19 v čase. V České republice bylo zaznamenáno 3 599 534 případů, z toho 38 741 úmrtí s příčinou onemocnění COVID-19 (ke dni 4. 3. 2022). Prevalence základních mutací viru (Alfa, Beta, Gama, Delta, Omicron) je rozdílná kvůli změně sekvencí viru. Nejnižší prevalence onemocnění byla zaznamenána u Beta viru. Tato varianta viru změnila svou konfiguraci 41 322krát. Nejvyšší počet změn vykazovala varianta viru Delta, který zmutoval 4 223 154krát. Denní nárůst případů v České republice byl největší na začátku roku 2022 (Obrázek 1) (Outbreak.info, 2022).



Obrázek 1. Denní nárůst případů v České republice (Outbreak.info, 2022).

Podle údajů britského Úřadu pro národní statistiku (ONS) z 1. dubna 2021 bylo více než 20 000 lidí, kteří měli pozitivní test v období od 26. dubna 2020 do 6. března 2021, převážně nehospitalizovaných (90 %). Z toho 13,7 % přetrvávalo v symptomatice po 12. týdnu vývoje onemocnění (Jimeno-Almazán et al., 2021).

S důsledky onemocnění souvisí pojem „Long COVID“, „Post-akutní COVID“ a „Post-COVID“. Long COVID je zastřešující termín pro symptomatický průběh onemocnění po 4 týdnech od nákazy (Yan, Yang, & Lai, 2021). Běžně se používá k popisu známek a příznaků, které přetrvávají nebo se rozvinou po akutní fázi COVID-19 (Jimeno-Almazán et al., 2021). Post-akutní COVID označuje ty pacienty, kteří mají i nadále po dobu 4–12 týdnů od nákazy příznaky onemocnění. Pokud příznaky nadále přetrvávají i po 12. týdnu, jedná se o syndrom post-COVID (Obrázek 2) (Yan et al., 2021).



Obrázek 2. Fáze onemocnění COVID-19 (Archiv autora).

2.1.2 Etiologie

Onemocnění COVID-19 je způsobené virem SARS-CoV-2 (Akbarialiabad et al., 2021). Tento vir patří do stejné skupiny virů, jako vir SARS-CoV, který způsobil infekční onemocnění v Číně (2002) a vir MERS-CoV s původem v Saudské Arábii (2012) (Ahmed et al., 2020). Přenos je možný kapénkově, vzduchem nebo kontaminovanými předměty (např. plast, nerezová ocel), na kterých vir ulpívá až 72 hodin (Cascella et al., 2022). Díky molekule RNA vir rychle mutuje a následně napadá mnoho tkání (Akbarialiabad et al., 2021).

2.1.3 Patofyziologie

Z patofyziologického hlediska je nejčastější příčinou vzniku závažného stavu u pacientů při onemocnění COVID-19 tzv. cytokinová bouře. Jedná se o dysregulaci imunitní odpovědi na škodlivý antigen v organismu (Tang et al., 2020). Hostitelské buňky viru SAR-CoV-2 vyvolávají imunitní odpověď aktivací T-lymfocytů, monocytů a náborem neutrofilů, které uvolňují cytokiny (Cascella et al., 2022). Běžně vzniká prozánětlivý cytokin IL-6, který je stimulem pro imunitní odpověď organismu. U SARS-CoV-2 dochází k uvolňování vysokých hladin cytokinů (zejména IL-6 a TNF- α) do oběhu, což způsobí lokální a systémovou zánětlivou reakci (Cascella et al., 2022; Tang et al., 2020).

Přítomnost zánětu vede k dlouhodobé nedostatečné eradikaci viru a následné potenciaci zánětlivé reakce. Vzniká tak bludný kruh vedoucí k chronické fázi známé jako long COVID (Akbarialiabad et al., 2021). U chronické fáze onemocnění může docházet přímo virem k poškození endotelu, mikrovaskulárnímu poškození, dysregulaci imunitního systému, stimulaci hyperzánětlivého stavu, hyperkoagulaci, vzniku trombóz a maladaptaci angiotensin-konvertujícího enzymu (Nalbandian et al., 2021). Důvodem, proč jsou někteří jedinci náchylnější k chronické fázi onemocnění je pravděpodobně genetická výbava v oblasti imunitního systému (Akbarialiabad et al., 2021).

Vir se váže na epiteliální buňky v ústní i nosní dutině a může migrovat do dýchacích cest (až do plic), kde infikuje ciliární buňky. Velké množství viru se uvolňuje z infikovaných pneumocytů typu II, které tvoří 10–15 % z celkového počtu plicních buněk. Pneumocytové buňky jsou důležité z hlediska produkce látky k udržení povrchového napětí alveolárních stěn a regenerace plicního epitelu. Uvolnění viru způsobuje buněčnou apoptózu, následkem které dochází ke zhoršení výměny plynů. Zhoršení výměny plynů může hypoteticky vést až k syndromu akutní dechové tísně (ARDS) (Chams et al., 2020). Nejvíce zasaženým orgánem při onemocnění COVID-19 jsou tedy plíce. Charakteristickým rysem je právě rozsáhlé poškození alveolárních epitelových buněk, endoteliálních buněk a sekundární fibroproliferace, která způsobuje chronické vaskulární a alveolární remodelace vedoucí k plicní fibróze nebo plicní hypertenzi (Torres-Castro et al., 2021).

2.1.4 Rizikové faktory

Rizikové faktory onemocnění COVID-19 jsou vyšší věk (nad 64 let), mužské pohlaví, hospitalizace za posledních 6 měsíců, menopauza u žen a přidružená onemocnění (Sallis et al., 2021; Wolff, Nee, Hickey, & Marschollek, 2021). Riziková přidružená onemocnění jsou nejčastěji kancerogenní onemocnění, chronická onemocnění ledvin, chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN), onemocnění myokardu, stavy po transplantaci orgánů, BMI nad 40 kg/m², diabetes mellitus II. typu a arteriální hypertenze (Sallis et al., 2021). Metaanalýza (Ng et al., 2021) ukázala, že nejčastější chorobou vedoucí k úmrtí při onemocnění COVID-19 jsou chronická onemocnění ledvin. Stavy vedoucí k poklesu imunitního systému jako je rakovina, imunosuprese nebo posttransplantační stav také oslabují vlastní imunitní odpověď organismu na SARS-CoV-2 (Wolff et al., 2021). Oslabenou imunologickou odpověď organismu mají také pacienti s arteriální hypertenzí a diabetem II. typu, u nichž se často snižuje aktivita makrofágů a lymfocytů v důsledku snížené pohybové aktivity (Ng et al., 2021; Sallis et al., 2021). Inaktivita a sedavý způsob života vedou ke zvýšení zánětlivých látek v těle. Nadměra zánětlivých látek v organismu způsobuje řadu dalších chronických onemocnění, která mohou vyústit až v hospitalizaci (Meyer, Landry, Gustat, Lemon, & Webster, 2021; Sallis et al., 2021). Obezita u pacientů s onemocněním COVID-19 je spojena s vyšším rizikem mortality (Poly et al., 2021).

Dle Delbressine et al. (2021) je rizikovým faktorem i kouření. Oproti tomu Wolff et al. (2021) popisuje schopnost nikotinu snižovat hladinu ACE-2 (funkční receptor pro vir SARS-CoV-2). Ve studii provedené na myších bylo zjištěno, že nikotin chrání buňky plicní tkáně proti akutnímu zánětu právě díky aktivaci nikotinových receptorů. Následkem toho dochází k inhibici uvolňování prozánětlivých cytokinů. Vliv nikotinu na průběh COVID-19 však vyžaduje další výzkum. Obecně zranitelnější k maladaptivnímu procesu onemocnění jsou chronicky nemocní a starší lidé (Füzéki et al., 2020). S vyšším věkem je stále pravděpodobnější přítomnost komorbidit a imunitní systém slábne (Wolff et al., 2021).

2.1.5 Klinický obraz a důsledky onemocnění

Onemocnění se projevuje nejčastěji horečkou, kašlem, únavou, dušností, anosmií a dysgeuzií – ztrátou čichu a chuti (Chams et al., 2020). Symptomy může doprovázet bolest hlavy, myalgie, tvorba sputa a hemoptýza (vykašlávání krve) (Wolff et al., 2021). U pacientů se vzácně vyskytuje průjem. Může se objevovat zabarvení prstů, kožní vyrážky nebo virové záněty spojivek (Lotfi et al., 2020). Také se objevují artralgie a kognitivní poruchy (Nalbandian et al., 2021). U pacientů může docházet k rozvoji úzkostných stavů a zhoršení kvality spánku. To vše vede následně k dalšímu snížení imunity (Liu et al., 2020).

Důsledkem onemocnění COVID-19 je často fibróza plic (Ahmed et al., 2020). U pacientů po onemocnění COVID-19 byla zjištěna vysoká prevalence snížení difúzní kapacity plic až o 39 %. Difúzní kapacita se upravuje do normy s postupem času (Torres-Castro et al., 2021). Snížená elasticita tkání plic může být přítomna až u 45 % lidí i rok od infekce, což potvrzují i pitevnické záznamy u pacientů po onemocnění COVID-19 (Ahmed et al., 2020; Nalbandian et al., 2021).

Akutní COVID je označení pro fázi při propuknutí příznaků nemoci. Medián doby výskytu virové RNA v plicích je 18 dní. Po této době skončí akutní fáze, což ale neznamená, že se pacient plně uzdravil. Mohu vznikat reziduální symptomy a přecházet do fáze post-COVID nebo long COVID. Část pacientů se může jevit asymptomaticky po celou dobu průběhu nemoci (Jimeno-Almazán et al., 2021). Dle výsledků studie Syangtana et al. (2021) se mohou asymptomatické infekce projevit u obou pohlaví nezávisle na věku. Chams et al. (2020) popisují asymptomatickou infekci především u mladých pacientů mezi 18 a 29 lety. Japonská studie hodnotila 634 pacientů, u kterých bylo zjištěno, že pouze 17,4 % bylo asymptomatických (Nishiura et al., 2020). I mírnější formy onemocnění se pojí s myalgií a horečkou (Halle et al., 2021).

Klinické symptomy se nejčastěji projevují 4.–5. den po nákaze a inkubační doba může být až 14 dní. Studie provedená ve Wuhanu ukázala, že u většiny pacientů byl medián doby do vzniku dušnosti 5 dní, do hospitalizace 7 dní a do rozvoje syndromu akutní dechové tísně (ARDS) 8 dní od začátku nemoci. Syndrom akutní dechové tísně (ARDS), je jednou z hlavních komplikací infekce SARS-CoV-2. Může se vyskytovat až u 19,6 % hospitalizovaných pacientů (Chams et al., 2020). V průběhu onemocnění COVID-19 vykazuje podskupina pacientů pneumonii s abnormálními nálezy na CT hrudníku (Wolff et al., 2021). Studie provedená ve Wuhanu

na 191 hospitalizovaných pacientech ukázala, že nejčastějšími komplikacemi onemocnění byla sepsa (59 %), respirační selhání (54 %), ARDS (31 %), srdeční selhání (23 %) a septický šok (20 %) (Chams et al., 2020).

Problematikou onemocnění je také koagulace krve. Vysoké koagulační faktory se významně pojí se špatnou prognózou onemocnění (Chams et al., 2020). Patologická studie provedena na tělech zemřelých potvrdila vysoký výskyt tromboembolických příhod (Wolff et al., 2021). Nizozemská studie hodnotící 184 pacientů hospitalizovaných na jednotce intenzivní péče (JIP) zjistila incidenci TEN (tromboembolické nemoci) ve 31 %. Nejčastější z těchto komplikací byla plicní embolie (Chams et al., 2020). Plicní vaskulární mikrotrombóza a makrotrombóza byly pozorovány u 20–30 % hospitalizovaných pacientů s onemocněním COVID-19 (Nalbandian et al., 2021). Výskyt tromboembolických komplikací u pacientů s onemocněním COVID-19 hospitalizovaných na JIP po dobu 14 dní byl až 49 % (Klok et al., 2020). Hluboká žilní trombóza byla potvrzena u 66 ze 143 hospitalizovaných pacientů se závažným průběhem onemocněním COVID-19. U většiny pacientů je vznik komplikací způsoben multifaktoriálně (vyšší věk, polymorbidita, chronická onemocnění) (Chams et al., 2020).

Častým důsledkem onemocnění COVID-19 je myokarditida (Salman et al., 2021). Dochází ke snížení funkce myokardu a tím k poklesu tolerance zátěže a výkonu, který lze prokázat např. v Šestimínutovém testu chůzí (6MWT) (Barker-Davies et al., 2020). Až u 60 % pacientů, kteří na základě onemocnění COVID-19 prodělali myokarditidu, přetrvává zánět i po dvou měsících od prvních symptomů COVID-19. I u sportovců a lidí ve věku vysokoškolských studentů jsou důkazy, že se myokarditida projevuje až v 15 % případech (Nalbandian et al., 2021). Poškození orgánů, konkrétně srdce, ledvin a jater, jsou příznaky vyskytující se v pozdní fázi nemoci COVID-19 (Wolff et al., 2021).

Důsledkem přetrvávající hypoxie u onemocnění COVID-19 může být kognitivní pokles (Maugeri & Musumeci, 2021). Je známo, že se RNA SARS-CoV-2 může vyskytovat v centrálním nervovém systému i po akutní fázi onemocnění (Akbarialiabad et al., 2021). Stejně jako jiné infekce, COVID-19 může vyvolat také encefalopatii nebo periferní neuropatii včetně zánětu periferních myelinových pochev (Halle et al., 2021). Na základě zánětu dochází k narušení hematoencefalické bariéry, neurodegeneraci a zmiňovanému kognitivnímu poklesu (Akbarialiabad et al., 2021). U pacientů jsou známé i případy encefalopatií, encefalitid a postinfekčních myelitid vedoucí k paralýze obou dolních končetin. Změny mozkové tkáně byly u pacientů

po akutním onemocnění COVID-19 pozorovány bilaterálně v bílé hmotě a subkortikálních oblastech čelního, temenního a spánkového laloku. Dále i v bazálních gangliích a corpus callosum (Barker-Davies et al., 2020). Demyelinizační poškození nervové tkáně se u pacientů může projevovat nezávisle na projevu respiračních obtíží (Halle et al., 2021; Maugeri & Musumeci, 2021).

2.1.6 Long COVID

Long COVID označuje přetrvávající obtíže po akutním průběhu onemocnění COVID-19 (Ramanathan et al., 2020). Yan et al. (2021) popisují long COVID jako symptomatický průběh onemocnění po 4. týdnu od nákazy. Dle českého dělení zahrnuje long COVID časové období od 5. týdne od nákazy COVID-19 (Kopecký, Skála, Neumannová, & Koblížek, 2021). Až 20 % pacientů po onemocnění COVID-19 přechází do perzistentní fáze klinických projevů trvajících déle než jeden měsíc (Jimeno-Almazán et al., 2021).

Long COVID se jeví jako multisystémové onemocnění. Existuje hypotéza, že přetrvávající symptomy jsou způsobeny orgánovou dysfunkcí vyvolanou virem a znásobeny v důsledku inaktivity. Mezi tři nejvíce vysilující příznaky patří únava, dušnost a kognitivní dysfunkce (Humphreys et al., 2021). Únava je popisována u 53,6 % pacientů po prodělání nemoci COVID-19 (Spielmans et al., 2021). Projevují se i neurologické dysfunkce; obrazem narušení nervů autonomního nervového systému je syndrom ortostatické intolerance neboli syndrom posturální ortostatické tachykardie (POTS). Mohou se vykytovat palpitace, syndrom dráždivého tračníku a opakující se presynkopální epizody (Jimeno-Almazán et al., 2021). Část pacientů má emocionální problémy (snížení sebeúcty a pocity frustrace) z důsledku dlouhodobé nečinnosti a neschopnosti plnit každodenní povinnosti (Humphreys et al., 2021).

2.1.7 Post-akutní COVID

Post-akutní COVID neboli také probíhající COVID je termín, který zahrnuje časové rozpětí od 4. do 12. týdne od vzniku infekce (Kopecký et al., 2021).

Ve studii Nalbandian et al. (2021) bylo hodnoceno 488 pacientů v období post-akutní fáze onemocnění COVID-19. Přetrvávající příznaky onemocnění uvedlo 32,6 % pacientů a 18,9 % pacientů uvedlo zhoršení původních příznaků nebo projevení

nových. Nejčastěji byla hlášena dušnost při chůzi do schodů (22,9 %), kašel (15,4 %) nebo trvalá ztráta chuti a čichu.

2.1.8 Post-COVID

Post-COVID syndrom označuje přetrvávající symptomatické období po dvanáctém týdnu od nákazy (Yan et al., 2021). Národní zdravotnická služba Spojeného království (NHS) definovala syndrom post-COVID jako nevysvětlitelné, přetrvávající příznaky po 12. týdnu od nákazy onemocnění COVID-19, které se rozvinuly během nebo i po infekci virem SARS-CoV-2 (Jimeno-Almazán et al., 2021).

Jedná se o chronický stav projevující se únavou, malátností, dušností, bolestmi hlavy a neurokognitivními stavy (nejčastěji tzv. „brain fog“ – mozkovou mlhou) (Jimeno-Almazán et al., 2021). „Brain fog“ může být způsobeno multifaktoriálně nebo může vznikat i na podkladu post-traumatické stresové poruchy (PTSD). V důsledku post-COVID syndromu může být obtížné vykonávat každodenní úkony. Dochází ke zvýšení stresu, podrážděnosti a depresi. Při sledování po dobu 6 měsíců po prodělání onemocnění jsou úzkost, deprese a potíže se spánkem přítomny přibližně u jedné čtvrtiny pacientů (Nalbandian et al., 2021). Zajímavé je, že ačkoliv se COVID-19 častěji vyskytuje u mužů, post-COVID syndrom je častější v ženské populaci. Nejčastěji se jedná o ženy staršího věku, u kterých je dominující únava a již zmíněné kognitivní obtíže (Jimeno-Almazán et al., 2021).

Příznaky nemoci přetrvávají u 87,4 % pacientů při propuštění z nemocnice. Pokles kvality života uvádí 44,1 % pacientů. Bylo zjištěno, že u jedné čtvrtiny pacientů je snížena vzdálenost chůze v 6MWT oproti normě až půl roku od infekce COVID-19. Longitudinální observační studie ukázala u symptomatických pacientů po akutním onemocnění virem SARS-CoV-2 perzistentní nálezy na srdci a plicích až v 66 % případů (Jimeno-Almazán et al., 2021). Fibrotické změny na CT ukázaly bronchiektázie po 3 měsících od propuštění z nemocnice u 65 % pacientů se středně těžkým až závažným průběhem onemocnění COVID-19. Někteří z těchto pacientů potřebují po propuštění z nemocnice podstupovat oxygenoterapii, kterou je možné aplikovat i v domácím prostředí. Ve většině případů se jedná o pacienty po závažnějším průběhu onemocnění, kteří skončili na JIP nebo mechanické ventilaci (Nalbandian et al., 2021).

Při propuknutí pandemie COVID-19 se řešilo především přežití pacientů. V současné době je vhodné věnovat pozornost také chronické fázi onemocnění

(Delbressine et al., 2021). Specifická léčba pro pacienty s post-COVID syndromem prozatím neexistuje (Jimeno-Almazán et al., 2021).

2.1.9 Vyšetření

2.1.9.1 Akutní

Akutní vyšetření je prováděno v nemocnici, kam byl pacient převezen při náhlém zhoršení obtíží vzniklých na základě onemocnění COVID-19. Při prvním setkání s pacientem je zapotřebí dodržovat veškerá hygienická opatření vedoucí ke snížení rizika nákazy. Je doporučeno používat jednorázové rukavice, oblečení i jednorázové nástroje pro vyšetření (Chica-Meza et al., 2020). V akutním stádiu nemoci jsou sledovány základní vitální funkce a pacient podstupuje zobrazovací vyšetření (CT, RTG apod.) (Mechl, Jůza, & Hodová, 2020). Při prvním kontaktu je třeba u pacienta sledovat stav vědomí, hodnotit průchodnost dýchacích cest, schopnost efektivní ventilace a saturaci krve. V případě nutnosti je pacient přeložen na JIP s ventilační podporou (World Health Organisation [WHO], 2020).

2.1.9.2 Post-COVID

Pacient po onemocnění COVID-19 je standardně vyšetřen svým praktickým lékařem. Pokud pacient jeví známky respiračních obtíží (nejčastěji dušnosti) je odeslán k vyšetření pneumologem. Po podrobném odebrání anamnézy a komplexním pneumologické vyšetření, jsou testovány plicní funkce a je provedeno zátěžové testování (Kopecký et al., 2021). Plicní funkce se standardně vyšetřují pomocí spirometrie, která měří plicní objemy a difúzní kapacitu plic (Nalbandian et al., 2021). K posouzení kardiopulmonální zdatnosti můžeme využít submaximálního zátěžového testu chůze po dobu šesti minut (6MWT). Úkolem pacienta je v daném čase ujít, co nejdelší vzdálenost (Jay & Enright, 2000). Na základě vyšetření funkčních plicních testů, testu chůze, odběru vzorku sputa a výsledků z echokardiogramu lze pak doporučit další vyšetření či případné ukončení sledování vývoje nemoci (Nalbandian et al., 2021). Spolupráce s pneumologem je ukončena ve chvíli, kdy pacient nejeví známky respiračních obtíží (Kopecký et al., 2021).

Nalbandian et al. (2021) dodává, že pacienti po onemocnění COVID-19 by se měli hodnotit klinickými metodami a měl by být u nich proveden RTG hrudníku po 12. týdnu od nákazy. Britská Thoracic Society (BTS) doporučuje vyšetřovat plicní funkční testy

(PFT) znovu po třech měsících od propuštění z nemocnice, zejména při sledování pacientů s podezřením na intersticiální onemocnění (Torres-Castro et al., 2021). V případě pozitivních nálezů, je vhodné podstoupit další vyšetření plic v 6. a 12. měsíci od začátku onemocnění (Nalbandian et al., 2021). Sledování projevů u pacientů po onemocnění COVID-19 se očekává po dobu 1–3 let (Kopecký et al., 2021).

2.1.10 Léčba

2.1.10.1 Akutní

Akutní léčba je symptomatická nebo podpůrná v závislosti na závažnosti infekce (Barker-Davies et al., 2020). Závažné případy na JIP často vyžadují umělou plicní ventilaci (Wolff et al., 2021). Mechanická ventilace a imobilizace vede ke ztrátě svalové hmoty již během prvního týdne pobytu na JIP (Barker-Davies et al., 2020).

Mechanická ventilace po dobu 48 hodin měla vliv na kvalitu života a vznik nových komorbidit v prvním roce rekonvalescence po závažném průběhu nemoci (Gandotra et al., 2021). Praktické potíže v péči na JIP představují obézní pacienti. Jsou potřebná bariatrická lůžka, intubace a diagnostické přístroje s vyšší dovolenou hmotností. Obecně jsou obézní pacienti náchylnější k zaujímání nevhodných poloh pro ventilaci (Ng et al., 2021). Vhodnou se ukázala být pronační poloha, která se využívá u pacientů s hypoxemií. Při této poloze dochází pomocí gravitace ke zlepšení oxygenace, plicní drenáži a expektoraci sputa, což zpomaluje respirační selhávání a snižuje nutnost plicní ventilace. Metoda je jednoduchá, nízkonákladová a bezpečná (Koeckerling et al., 2020).

Imobilizace během onemocnění vede k inaktivitě a následné svalové redukci, která způsobuje změny metabolismu glukózy a inzulínu, snižuje syntézu svalových proteinů a zvyšuje hladinu prozánětlivých cytokinů v těle. Skokové snížení fyzické aktivity z poměrně vysoké (asi 10 000 kroků/den) na nízkou úroveň (méně než 2 500 kroků/den) vede ve větší míře k nahromadění intraabdominálního a ektopického tuku, rychle se snižuje kardiorespirační zdatnost a síla dolních končetin (Füzéki et al., 2020).

V rámci farmakologické léčby bylo u pacientů po onemocnění COVID-19 užíváno kortikosteroidů, při výskytu trombotických komplikací pak orální antikoagulantia či nízkomolekulární heparin. Dále se zjišťuje role aspirinu ve spojení s antikoagulačními látkami na tromboprofylaxi u ambulantních pacientů (Nalbandian et al., 2021). Pacientům s poruchami spánku jsou předepisovány léky benzodiazepinového typu, jejichž nevýhodou je ale respirační útlum (Liu et al., 2020).

Pro případ následné bakteriální infekce jsou u tří čtvrtin pacientů předepisována antibiotika (Langford et al., 2021).

Vzhledem k nakažlivosti onemocnění COVID-19 a jejímu celosvětovému dopadu bylo vyvinuto velké úsilí na vývoj vakcíny. První vakcíny byly schváleny pro zdravotnický personál, seniory a chronicky nemocné pacienty v prosinci roku 2020 (Maugeri & Musumeci, 2021). Nyní jsou vakcíny dostupné veřejnosti (Kerr, Freeman, Marteau, & Linden, 2021).

2.1.10.2 Dlouhodobá

Při dlouhodobé léčbě je zapotřebí pracovat mezioborově (Nalbandian et al., 2021), a to i s ohledem na individuální potřeby a zdravotní stav pacienta. Důležitou součástí dlouhodobé péče o pacienty po prodělání nemoci COVID-19 je plicní rehabilitace s cílem snížit dopady onemocnění a vrátit pacienta na pohybovou úroveň před onemocněním COVID-19 (Neumannová et al., 2021). Důležitou složkou plicní rehabilitace je fyzický trénink (silový a vytrvalostní). Dochází tak ke zvýšení kondice pacienta, zlepšení kardiorepiračních zdatností a adaptaci na zatížení (Neumannová, Zatloukal, & Koblížek, 2019). Plicní rehabilitace také snižuje příznaky úzkosti a deprese u pacientů po onemocnění COVID-19. Bylo zjištěno, že po izolaci 4–6 dnů se u pacientů rozvíjí úzkostné stavy, deprese a poruchy spánku. Deprese a/nebo úzkost je přítomna u 26,8 % pacientů po onemocnění COVID-19. Narušení duševního zdraví může být ovlivněno až u 43,9 % pacientů s onemocněním COVID-19 (Spielmans et al., 2021). Důsledkem psychického stresu klesá výrazně imunita pacientů (Salman et al., 2021). Může docházet i ke zhoršení komunikace. Posttraumatická stresová porucha může být přítomna ve 12,2 % případů (Spielmans et al., 2021). Předpokládá se, že 45 % jedinců bude po hospitalizaci potřebovat zdravotní i sociální podporu (Barker-Davies et al., 2020). Negativní vliv na psychiku jedince mohla mít i restriktivní opatření během pandemie (Chen et al., 2020). Pro zmírnění možného negativního vlivu na psychiku jedince probíhala v době pandemie plicní rehabilitace i ve formě telerehabilitace.

2.2 Plicní rehabilitace u pacientů po onemocnění COVID-19

Plicní rehabilitace je nezbytnou součástí u pacientů při a po onemocnění COVID-19 (Halle et al., 2021). Je indikována lékařem dle aktuálního stavu a výskytu symptomů (např. únava, dušnost, kašel). Prováděna může být během hospitalizace, ambulantně, v odborných ústavech nebo jako součást lázeňské rehabilitační léčby (Neumannová et al., 2019). U pacientů po onemocnění COVID-19 by měla plicní rehabilitace začít co nejdříve to stav pacienta dovolí (nejpozději však 30 dní od primoinfekce). Brzká a pravidelná rehabilitace má pozitivní vliv na snížení následků onemocnění a zvýšení pohybové aktivity (Siddiq, Rathore, Clegg, & Rasker, 2021) u pacientů všech věkových kategorií (Barker-Davies et al., 2020).

Vždy před zahájením rehabilitace je třeba klinického vyšetření. Po závažném průběhu nemoci je doporučeno vyšetření plicních funkcí pomocí spirometrie a srdečních funkcí pomocí echokardiografie (Halle et al., 2021). U pacientů se sníženou saturací krve kyslíkem je třeba suplementární léčba a monitoring saturace krve během aktivity (Neumannová et al., 2021). U pacientů je vhodné monitorovat prováděné aktivity (profesionální i self-monitoring), aby se ujistili o bezpečnosti aktivity a mohli sledovat zvýšení tepové frekvence či projevy dušnosti (Humphreys et al., 2021).

Techniky plicní rehabilitace se dále zaměřují na podporu optimálního dechového vzoru v klidu i během běžných denních činností, na trénink dýchacích svalů a hygienu cest dýchacích. Snahou plicní rehabilitace je snížit projevy dušnosti a únavy, podpořit pohybové aktivity (včetně chůze), zvýšit svalovou sílu, zlepšit adaptaci na zátěž, zvýšit rozsahy pohybů v kloubech a usnadnit provádění běžných denních činností (ADL) (Neumannová et al., 2019). Bylo zjištěno, že vhodnou metodou je i progresivní svalová relaxace. Ta může ovlivňovat kvalitu spánku a snižovat úzkostné stavy (Liu et al., 2020).

Po onemocnění COVID-19 mohou mít pacienti rozdílné přetrvávající symptomy nemoci, a proto fyzioterapeut stanovuje vhodné techniky a metody plicní rehabilitace individuálně dle schopností pacienta. Další možností, jak nabídnout pacientům plicní rehabilitaci je jejich zařazení do skupinových cvičení či telerehabilitačních programů. Do skupinových terapií je vhodné zařazovat pacienty, kteří mají podobný průběh a projevy. Telerehabilitace je určena především pacientům s lehčím průběhem nemoci. V době pandemie může být volena i z ekonomických důvodů (Barker-Davies et al., 2020).

Z bezpečnostního hlediska je podstatné zamezit případnému šíření virové infekce COVID-19. Probíhá-li léčba skupinově, je zapotřebí omezit počet účastníků, aby mohly být dodrženy minimální rozestupy mezi všemi jedinci včetně zdravotnického personálu (2 m). Nezbytná je přítomnost ochranných pomůcek a průběžná dezinfekce pomůcek po použití. Pokud léčba probíhá individuálně, řídíme se stejnými postupy (Neumannová et al., 2019).

Ve studii Gloeckla et al. (2021) byl popsán pozitivní vliv plicní rehabilitace u pacientů v post-COVID stádiu. Třítýdenní rehabilitační program zahrnoval vytrvalostní cvičení na bicyklovém ergometru, posilování dolních končetin na trenažeru, respirační fyzioterapii a relaxační techniky. Při vstupním měření bylo provedeno testování tolerance zátěže Šestimínutovým testem chůzí (6MWT) a vyšetřeny plicní funkce pomocí spirometrie. V chodeckém testu došlo ke zlepšení u pacientů s mírnějším průběhem nemoci o 48 m a FVC se zlepšila o 7,7 %. U pacientů se závažným průběhem nemoci se zvýšila vzdálenost o 113 m a FVC se zlepšilo o 11,3 %.

Ve studii Haydena et al. (2021) byli pacienti v post-COVID stádiu rozděleni do tří skupin dle závažnosti projevů onemocnění COVID-19 (průměrný věk $55,6 \pm 10,1$ let) a byla prováděna plicní rehabilitace s primárním zaměřením na dušnost pacientů. Největší efekt byl pozorován ve zmírnění námahové dušnosti, zvýšení fyzické zdatnosti a snížení únavy a deprese. Plicní rehabilitace se jevila jako účinná ve všech třech skupinách.

2.2.1 Rehabilitace dle stádia nemoci

V akutní fázi hospitalizace jsou prováděny pasivní techniky pro udržení rozsahu pohybu v kloubech a svalové síly (Maugeri & Musumeci, 2021). U hospitalizovaných pacientů dochází ke snížení svalové síly m. quadriceps femoris a m. biceps brachii (Neumannová et al., 2021). V rehabilitaci jsou také postupně zařazovány aktivně asistované pohyby až aktivní pohyby s cílem zlepšení kardiorespiračních zdatností a psychického stavu pacienta (Maugeri & Musumeci, 2021). Důležitá je včasná vertikalizace a terapeutická cvičení zaměřená na hygienu cest dýchacích a efektivní vykašlávání (Halle et al., 2021). Pacienti po akutní fázi i pacienti s mírným průběhem onemocnění COVID-19 by měli být instruováni k autoterapii (Maugeri & Musumeci, 2021; Salman et al., 2021).

I v pozdějších fázích onemocnění (long COVID, post-COVID) je plicní rehabilitace individuálně zaměřená a orientuje se na léčbu symptomů (Delbressine et al., 2021; Halle et al., 2021). Cílem terapie je návrat pacienta na úroveň pohybové aktivity před onemocněním COVID-19 (Neumannová et al., 2021). Vhodná je pohybová léčba, která je nastavena individuálně dle fyzických a psychických schopností pacienta, vždy v závislosti na vstupním vyšetření a kontraindikacích ke cvičení (Neumannová et al., 2019). Návrh aktivity se řídí obecnými principy pro pohybový trénink (FIT – frekvence, intenzita, trvání). Pohybová léčba by měla probíhat pod dohledem fyzioterapeuta alespoň dvakrát týdně po dobu minimálně šesti týdnů (Neumannová et al., 2021). Před cvičením je vhodné změřit saturaci krve kyslíkem, která by neměla být nižší než 94 %. Snížená saturace svědčí o zhoršení plicní difúze (Halle et al., 2021). Pokud má pacient indikovanou ventilační neinvazivní podporu, je cvičení prováděno v kombinaci s touto léčbou (Neumannová et al., 2019).

V rámci rehabilitace je využíván trénink expiračních a inspiračních svalů pomocí trenažerů. Nádechové techniky jsou podstatné z hlediska zamezení tvorby atelektázy a expektorační podporují vylučování sputa. Součástí terapie je i brániční dýchání. Do plicní rehabilitace je také zařazován silový a vytrvalostní trénink s postupnou progresí zátěže (Halle et al., 2021). Terapie začíná rozehřátím, po kterém následuje hlavní cvičební komponenta a je zakončena protažením (Neumannová et al., 2021).

Doporučení pro vytrvalostní a silový trénink se liší dle autorů (Tabulka 1):

Tabulka 1

Doporučení pro vytrvalostní a silový trénink dle autorů

	ACSM	ATS/ERS	ACCP/AACVPR
Vytrvalostní trénink			
frekvence	3-5krát týdně	3-5krát týdně	3-5krát týdně
intenzita	lehká – 30-40% vrcholového maxima těžká – 60-80% vrcholového maxima subjektivně Borg 4-6	>60% maxima	těžká – 60-80% vrcholového maxima
trvání	žádné specifické doporučení délky trvání	20-60 minut	20-60 minut 4-12 týdnů
Silový trénink			
frekvence	≥2krát týdně	2-3krát týdně	nespecifikováno
intenzita	lehká – 40-50% 1RM středně těžká – 60-70% 1RM	60-70% 1RM nebo 100% 8-12RM	zahájit s lehčím odporem a vyšším počtem opakování pro zlepšení vytrvalostní síly
Trvání	1-4 sety, 10-15 opakování, 8-10 cviků (svalových skupin)	2-4 sety, 8-12 opakování	nespecifikováno

Vysvětlivky: ACSM – American College of Sports Medicine, ATS/ERS – American Thoracic Society/European Respiratory Society, ACCP/AACVPR – American College of chest Physicians/American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation

(Neumannová et al., 2021)

Silový trénink by měl být zaměřen na posílení hlavních svalových skupin horních a dolních končetin. Je definován jako cvičení proti odporu (nejčastěji závaží nebo tahu pružných lan). Pokud jsou jedinci oslabeni (svalová síla nižší než stupeň 3), doporučuje se cvičení pouze s vlastní vahou nebo složkami bez odporu gravitační síly. Doporučení pro provádění silového tréninku je 2–3krát týdně po 2–4 sériích s 8–12 opakováními. Při cvičení proti odporu je intenzita stanovena na 60–70 % 1RM (1 Repetition Maximum). Opakovací maximum se dá měřit přístrojově nebo vypočítat pomocí testu maximálního opakování daného cviku do únavy (Tabulka 2). Další metodou k vhodnému zvolení zatížení je odhad intenzity dle Borgovy škály vnímaného úsilí (Tabulka 3). Při silovém tréninku by se měl pacient pohybovat v rozmezí hodnot 13–15. Pokud pacient vnímá subjektivně zatížení na nižších hodnotách (méně náročný), je třeba zvýšit odpor (Neumannová et al., 2021).

Tabulka 2

Vzorec pro výpočet 1 Repetition Maximum

Brzyckiho vzorec:	$1RM = (\text{velikost závaží}) / [1.0278 - (\text{počet opakování} \times 0.0278)]$
Epleyho vzorec	$1RM = (\text{velikost závaží}) \times [1 + (\text{počet opakování} / 30)]$

(Neumannová et al., 2021)

Tabulka 3

Borgova škála vnímaného úsilí

číselné hodnocení	slovní popis
6	
7	velmi, velmi lehká
8	
9	velmi lehká
10	
11	lehká
12	
13	poněkud namáhavá
14	
15	namáhavá
16	
17	velmi namáhavá
18	
19	
20	velmi, velmi namáhavá

(Neumannová et al., 2021)

Vytrvalostní trénink je důležitou činností vedoucí ke zlepšení kardiorespirační zdatnosti jedince. Nejdostupnější aktivitou je chůze (běžná i s využitím chodeckých pásů), severská chůze (nordic walking), jízda na kole a běh. Stejně jako u tréninku silového se řídíme základními parametry pro pohybovou aktivitu (FIT) a individuálními schopnostmi jedince (Neumannová et al., 2021).

Vytrvalostní trénink může být kontinuální nebo intervalový. Intervalový trénink střídá dobu zatížení v požadované intenzitě s dobou nižšího či nulového zatížení. Toho se využívá hlavně u jedinců s respiračními obtížemi, kteří díky intervalům lépe

tolerují trénink. Cílem u takových pacientů je zkrácení dob intervalů či úplný přechod do kontinuálního tréninku (Neumannová et al., 2021).

Frekvence vytrvalostního tréninku by měla být alespoň 3–5krát týdně, nejlépe denně. Intenzita by měla dosahovat 60–80 % maxima dle výsledků zátěžového testování. Dává nám informaci o rychlosti a doporučené velikosti odporu, kterou by trénink měl být prováděn. Optimální vytrvalostní trénink by měl trvat 20–30 min. U oslabených jedinců přidáváme zátěž postupně. U pacienta, u kterého nelze provádět zátěžové testování, odhadujeme intenzitu ze subjektivního vnímání intenzity dle Borgovy škály vnímaného úsilí. Při vytrvalostním tréninku by měla intenzita dosahovat hodnot 13–15. Při projevu dechových obtíží během zátěže se řídíme i Borgovou škálou dušnosti (Tabulka 4). Pacient by měl vnímat dechové úsilí v rozmezí hodnot 4–6 pro vytrvalostní trénink. Zvyšovat zátěž u vytrvalostního tréninku lze prodloužením doby tréninku o konstantní intenzitě nebo přidáváním intenzity za konstantní doby trvání tréninku. Z hlediska dlouhodobého je při tréninku vhodné využívat obě dvě strategie a obměňovat je. U pacientů je zapotřebí sledovat hodnotu saturace krve a tepovou frekvenci pomocí pulsního oxymetru. Před a po konci tréninku musí být změřen krevní tlak (Neumannová et al., 2021).

Tabulka 4

Borgova škála dušnosti

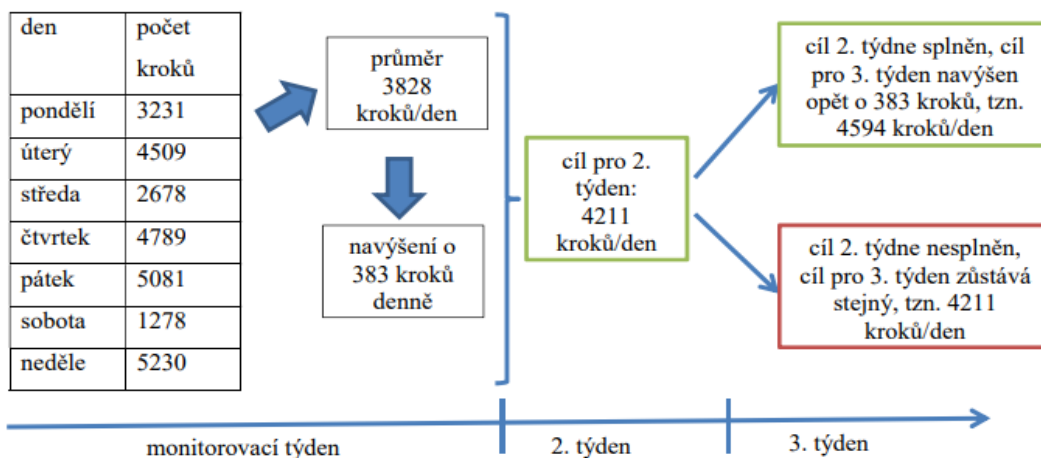
stupeň	slovní popis
0	vůbec žádná
0,5	velmi, velmi slabá
1	velmi lehká
2	lehká
3	střední
4	spíše těžká
5	těžká
6	těžká až velmi těžká
7	velmi těžká
8	velmi těžká až extrémně těžká
9	extrémně těžká
10	maximální možná

(Neumannová et al., 2021)

Důležitou součástí rehabilitace je self-monitoring; doporučuje se vedení diáře k záznamu pohybové aktivity (Salman et al., 2021). Možnost, jak u pacientů po onemocnění COVID-19 zvýšit pohybovou aktivitu je začlenit monitoring pohybové aktivity, který probíhá po dobu 1 týdne (7 po sobě jdoucích dní). Nejčastějším příkladem je počet kroků během období sledování. Pokud je cílem terapie zvýšení pohybové aktivity pacienta, určí se průměrný počet kroků za den a pro terapii v dalším týdnu se navýší o 5–10 % denního počtu kroků (Tabulka 5). Pokud to pacient zvládne, pokračuje se v tomto schématu přidávání kroků i další týden. Pokud pacient limit nesplní, zůstává se na navýšení základu z prvního týdne (Neumannová et al., 2021).

Tabulka 5

Výpočet pro týdenní limit počtu kroků



(Neumannová et al., 2021)

Zapisování do tréninkového diáře je dobrým způsobem i pro kontrolu a sledování efektu autoterapie (silový/vytrvalostní trénink). Pacient do diáře zapisuje délku a intenzitu cvičení. Důležitou položkou je i pocit subjektivně vnímaného úsilí a dušnosti (Borgova škála dušnosti, Borgova škála vnímaného úsilí). Na základě těchto informací může fyzioterapeut upravovat tréninkový plán pacienta (Neumannová et al., 2021).

2.3 Pohybová aktivita u pacientů po onemocnění COVID-19

Pohybová aktivita u pacientů po onemocnění COVID-19 je často výrazně snížena a zpravidla bývá narušena ve všech třech složkách intenzity (mírná, střední, vysoká). Snížení aktivity je závislé na věku a zdravotních komplikacích souvisejících s onemocněním COVID-19 (Christensen, Bond, & McKenna, 2022). Studie Delbressina et al. (2021) ukazuje, že skoro polovina pacientů po onemocnění COVID-19 vykazuje po dobu třech měsíců od nákazy velmi nízkou pohybovou aktivitu ve srovnání se stavem před onemocněním. U lidí s pravidelnou pohybovou aktivitou před proděláním onemocněním COVID-19 došlo v prvních třech měsících po onemocnění ke snížení pohybové aktivity na polovinu. V dalších třech měsících došlo k nárůstu pohybové aktivity o 50 %. Pouze 9 % pacientů dosáhne během prvního půl roku po proděláním onemocnění COVID-19 původní úrovně pohybové aktivity.

Snížená pohybová aktivita může u pacientů po proděláním nemoci souviset s mírou únavy, kterou prožívají (Stengel, Malek, Zipfel, & Goepel, 2021). U pacientů v post-COVID stádiu byla také zaznamenána souvislost mezi sníženou pohybovou aktivitou, zvýšení úzkostných a depresivních stavů a zhoršení kvality spánku (Tanriverdi, Savci, Kahraman, & Ozpelit, 2021).

Pohybová aktivita je obecně vhodná pro všechny věkové kategorie, má vliv na respirační, metabolický, kardiovaskulární a pohybový systém. Zlepšuje motorické funkce a zvyšuje svalovou sílu. Snižuje úzkost, deprese a posiluje kvalitu spánku. Je také součástí prevence dalších onemocnění (Maugeri & Musumeci, 2021). Pohybovou aktivitu je doporučeno zahajovat, jakmile to stav pacienta dovolí (Christensen et al., 2022). Po asymptomatickém průběhu onemocnění COVID-19 je návrat k mírné pohybové aktivitě doporučen po týdnu od nákazy nemocí. Při přítomnosti dušnosti, kašle nebo relapsu dalších symptomů musí být pohybová aktivita zvolněna. Zlepšení u pacienta po onemocnění COVID-19 se projeví v čase spolu s adaptací na změnu intenzity zátěže (Salman et al., 2021). Pokud pacienti nejsou schopni splnit doporučení, je třeba úprav pohybové aktivity individuálně dle schopností. V případě kontraindikací pohybové aktivity je třeba se poradit s lékařem (Bull et al., 2020).

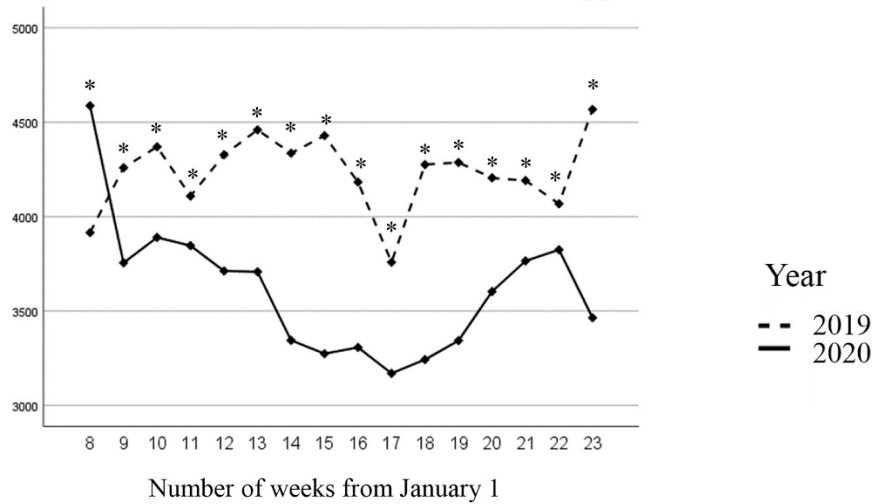
V současné době využíváme pro monitorování pohybové aktivity fitness náramků, pedometrů, ale i chytrých hodinek nebo telefonů. Přístroje bývají vybaveny senzory (akcelerometry, krokoměry, GPS atd.) a propojeny s aplikacemi pro zvýšení motivace a zlepšení zpětné vazby (Neumannová et al., 2021). Pohybovou aktivitu lze také

objektivně měřit pomocí akcelerometrů (Sallis et al., 2021). Výsledky měření pomocí akcelerometrů mohou být použity pro určení frekvence, intenzity a délky trvání pohybové aktivity. Především u mladších lidí a žen v post-COVID stádiu bylo zaznamenáno snížení počtu kroků (Delbressine et al., 2021).

Pandemie COVID-19 měla vliv na snížení počtu kroků především u starších dospělých (Wang et al., 2020). Na celém světě došlo do 10 dnů od vyhlášení pandemie k poklesu průměrného počtu kroků o 5,5 % (287 kroků) a do 30 dnů došlo k poklesu o 27,3 % (1432 kroků). Snížení počtu kroků bylo závislé na době vyhlášení pandemie, restriktivních opatřeních a také na motivaci jedinců k pohybové aktivitě (Tison Geoffrey, 2020). Počet kroků se v roce 2020 ve srovnání s rokem 2019 snížil o 1000 kroků/den (Obrázek 3). Zajímavé je, že rychlost chůze se v době pandemie zvýšila o 1,23 m/s (Obrázek 4). To souvisí s prodloužením délky kroku o více než 1 cm (Obrázek 5). I když byly změny v délce kroku v porovnání s počtem kroků malé, byly hodnoceny jako adaptace organismu na zhoršování zdravotního stavu v důsledku nečinnosti. Výraznější rozdíly byly pozorovány převážně u žen (Obuchi, Kawai, Ejiri, Ito, & Murakawa, 2021). Trend poklesu počtu kroků byl zaznamenán také ve veřejně dostupné mobilní aplikaci Fitbit. Data byla získána od 30 milionů uživatelů z celého světa. Bylo zjištěno výrazné snížení počtu kroků oproti datům sbíraným průběžně od uživatelů v předchozích letech (Obrázek 6). Při srovnání v rámci intervalu 12 týdnů došlo v České republice ke snížení počtu kroků o 20 % (Obrázek 7) (Fitbit, 2020).

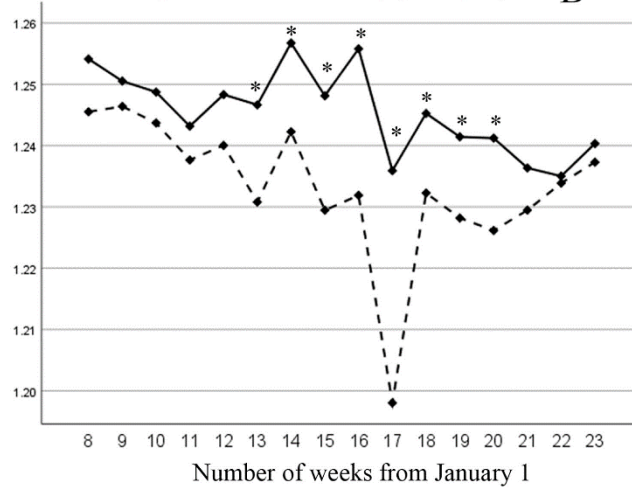
Dle Klempla et al. (2021) restriktivní opatření přispěla k sekundárnímu snížení pohybové aktivity a zvýšení sedavého způsobu života, což vedlo ke zvýšení hodnot BMI (Barrea et al., 2020). Nežádoucí změny chování mohou přetrvávat i po odeznění pandemie COVID-19 (Hino & Asami, 2021). V návaznosti na to byla vyvinuta řada doporučení pro udržení zdravého způsobu života. Většina cvičení byla navržena k autoterapii v domácím prostředí. World Health Organisation (WHO) doporučila všem zemím, aby stanovily cíle (frekvenci, intenzitu a trvání) pohybové aktivity pro všechny věkové kategorie (Klempel et al., 2021).

Estimated marginal mean of number of steps taken (step) A

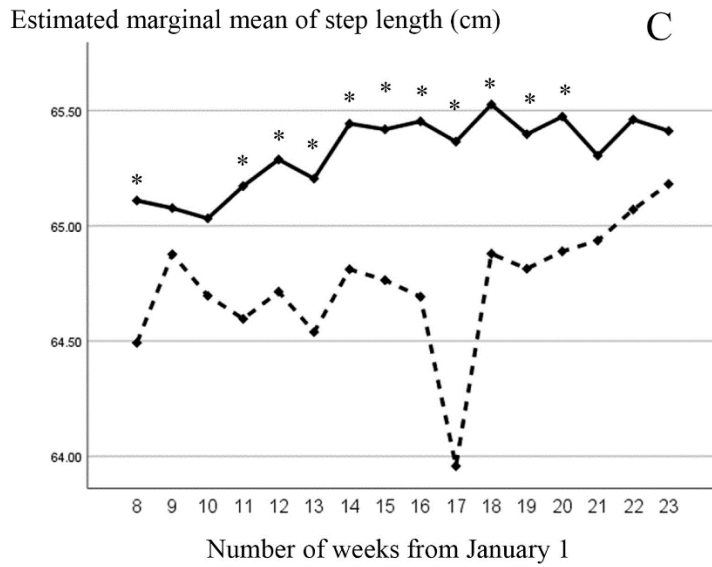


Obrázek 3. Změna počtu kroků (Obuchi et al., 2021).

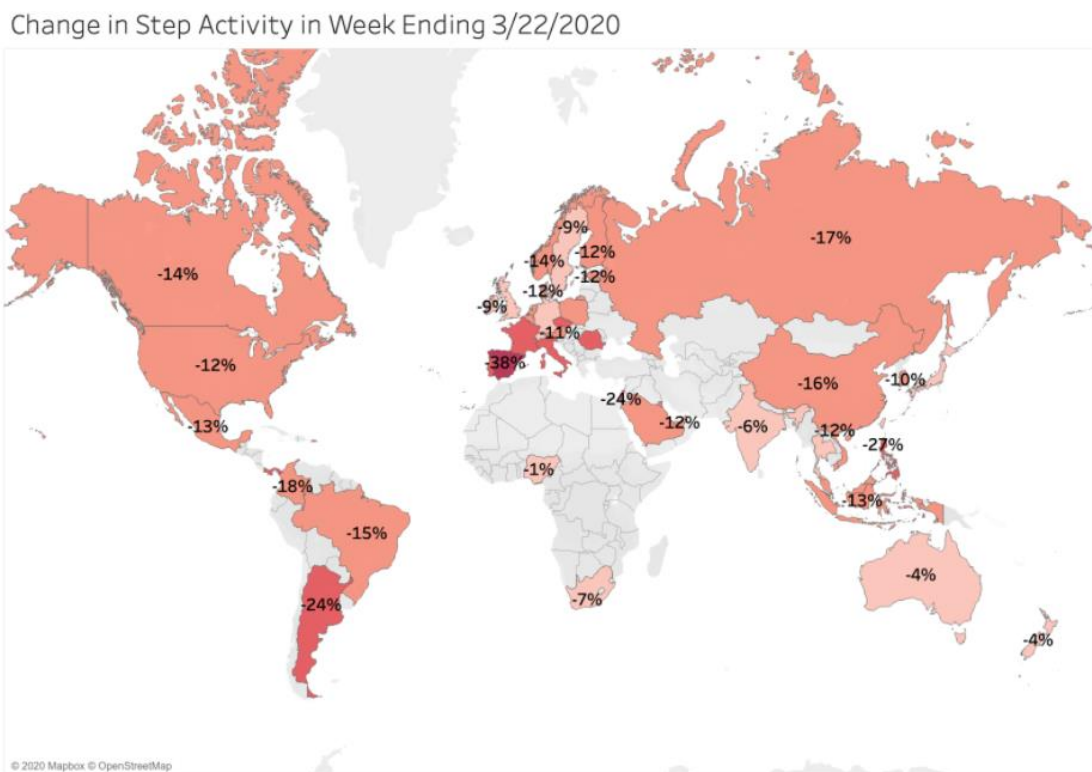
Estimated marginal mean of walking speed (m/s) B



Obrázek 4. Změna rychlosti chůze (Obuchi et al., 2021).



Obrázek 5. Změna délky kroku (cm) (Obuchi et al., 2021).



Obrázek 6. Změny počtu kroků celosvětově (Fitbit, 2020).

Percent Change in Step Count by Weeks and Country in Europe

Country	Week Number											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Spain	1%	-2%	0%	-3%	4%	0%	-1%	0%	-4%	-2%	-11%	-38%
Italy	4%	0%	0%	2%	5%	0%	-1%	-1%	-11%	-9%	-21%	-25%
Portugal	-3%	-1%	-1%	-2%	0%	-1%	-4%	1%	-6%	2%	-8%	-25%
Romania	2%	2%	3%	6%	3%	2%	0%	1%	-1%	-3%	-9%	-24%
France	-3%	0%	-1%	1%	-1%	1%	-6%	-6%	-7%	-2%	-1%	-20%
Czechia	0%	-1%	-1%	0%	-1%	-2%	-5%	-3%	-4%	-1%	-6%	-20%
Poland	1%	-1%	2%	2%	0%	0%	-2%	-2%	-3%	-2%	-9%	-18%
Russian Federation	1%	0%	1%	1%	2%	0%	-1%	2%	-1%	0%	-5%	-17%
Norway	-6%	-3%	-5%	-3%	-5%	-3%	-2%	-2%	-1%	-3%	-7%	-14%
Estonia	2%	-2%	-3%	2%	-1%	3%	-2%	1%	1%	3%	0%	-12%
Denmark	-4%	-1%	0%	2%	0%	2%	-7%	-6%	-5%	3%	-4%	-12%
Finland	-2%	-5%	-6%	0%	-5%	-2%	-6%	-1%	0%	0%	-3%	-12%
Belgium	-1%	1%	-1%	1%	-1%	1%	-8%	-8%	-8%	0%	-1%	-11%
Netherlands	-4%	0%	-2%	1%	-3%	1%	-10%	-7%	-8%	0%	-1%	-11%
Austria	1%	0%	-2%	1%	1%	-2%	-3%	-1%	-3%	-1%	-2%	-11%
Ireland	-4%	-3%	-4%	3%	1%	-1%	-8%	-5%	-4%	2%	-4%	-9%
Sweden	-3%	-3%	0%	1%	-1%	1%	-4%	-3%	-3%	1%	-2%	-9%
Switzerland	1%	3%	0%	0%	-3%	1%	-6%	-2%	-5%	0%	-1%	-8%
United Kingdom	-3%	-2%	-2%	0%	-1%	0%	-8%	-8%	-5%	1%	-1%	-8%
Germany	-1%	0%	-2%	0%	-4%	1%	-8%	-6%	-7%	1%	2%	-7%

Obrázek 7. Změny počtu kroků během 12 týdnů (Fitbit, 2020).

2.4 Spánek u pacientů s onemocněním COVID-19

Spánek je důležitý faktor ovlivňující chování a emoce (Altena et al., 2020). Cyklus světla a tmy má rovněž vliv na mozkové funkce, výkon a kognitivní úlohy. Mozkové signály řídí cirkadiální rytmus, který ovlivňuje strukturu i délku spánku (Dijk & Archer, 2009). Kvalita spánku je také ovlivněna expozicí světla během dne a pohybovou aktivitou (Altena et al., 2020). Fyzická aktivita může zlepšovat spánek bez ohledu na intenzitu a denní dobu (Füzéki et al., 2020).

Dle studie Jahrami et al. (2021) je prevalence poruch spánku během pandemie COVID-19 vysoká. Zhoršení kvality spánku je, v porovnání se stavem před propuknutím nemoci, zvýšené o 32,3 %. V běžné populaci jsou problémy se spánkem u 57 % jedinců a zhoršení během pandemie bylo pozorováno u 18 % případů z nich. Dle Denga et al. (2021) je výskyt poruch spánku u 34 % pacientů po onemocnění COVID-19. Zhoršila se nejen kvalita spánku, ale i jeho latence (doba od ulehnutí do usnutí) (Barrea et al., 2020). Významnými symptomy poruch spánku jsou brzké vstávání, časté probouzení a ospalost během dne (Partinen et al., 2021). Dominujícím problémem je také akutní i chronická nespavost (Altena et al., 2020). Kvalita spánku koreluje také s denním režimem, pohybovou aktivitou a psychickým zatížením během dne (Barrea et al., 2020). Mužské pohlaví a vyšší věk jsou hlavními faktory výskytu poruch spánku u pacientů

s onemocněním COVID-19 (Jahrami et al., 2021). Nedostatek spánku narušuje imunitní reakce organismu zvýšením prozánětlivých cytokinů (Lange, Dimitrov, & Born, 2010). Výzkumy potvrdily, že delší a kvalitní spánek pozitivně ovlivňuje imunitu jedince a snižuje riziko nákazy virem (Peters, Schedlowski, Watzl, & Gimsa, 2021).

Studie Donzella et al. (2022) ukazuje, že během pandemie COVID-19 spali celkově lidé delší dobu než před ní. Pozitivně testovaní pacienti spali o 60,9 minut déle než negativně testovaní a měli třikrát větší pravděpodobnost potíží se spánkem. I přes delší dobu spánku během pandemie mohou lidé vykazovat snížení kvality spánku. Problémy se spánkem u pacientů s onemocněním COVID-19 nejčastěji souvisely s výskytem depresivních stavů (Alimoradi et al., 2021; Cénat, Blais-rochette, & Kokou-kpolou, 2020). Dle studie Liu et al. (2022) byly pozorovány významné rozdíly ve změnách spánku mezi první a druhou vlnou pandemie. V druhé vlně pandemie došlo k nárůstu depresí a úzkostí, což se projevilo i na zkrácení doby spánku oproti první vlně pandemie (druhá vlna: $7,3 \pm 1,3$ hod.; první vlna: $7,5 \pm 1,4$ hod.).

Někteří autoři doporučují zaměřit se na zlepšení kvality spánku v terapii, což může mimo jiné i pozitivně ovlivnit psychické funkce (Alimoradi et al., 2021). Jedním z prostředků pro zlepšení kvality spánku může být tzv. spánková hygiena. Jedná se o soubor doporučení, mezi která patří např. zajištění dostatečného světelného podnětu během dne, redukce konzumace kávy, alkoholu, tabáku a vhodných podmínek pro spánek (teplota a prostředí). Doporučeno je také necvičit těsně před spaním (Altena et al., 2020).

3 CÍLE

3.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem diplomové práce je zhodnotit vliv plicní rehabilitace na pohybovou aktivitu a spánek u pacientů po onemocnění COVID-19.

3.2 Dílčí cíle

- 1) Porovnat, zda se liší pohybová aktivita a spánek u pacientů, kteří prodělali COVID-19 a u pacientů, kteří COVID-19 neprodělali nebo si toho nejsou vědomi.
- 2) Posoudit, zda se liší pohybová aktivita a spánek u pacientů, kteří prodělali onemocnění COVID-19 a neabsolvovali plicní rehabilitaci a u pacientů, kteří onemocnění COVID-19 neprodělali nebo si toho nejsou vědomi.

3.3 Výzkumné hypotézy.

H1: Pacienti po prodělání onemocnění COVID-19 vykazují sníženou pohybovou aktivitu (PA) oproti pacientům, kteří COVID-19 neprodělali nebo si toho nejsou vědomi.

Zdůvodnění:

Některé studie uvádějí, že pohybová aktivita u pacientů po onemocnění COVID-19 je snížena v důsledku přetrvávajících symptomů mezi něž řadíme únavu, dušnost a fyzickou dekonkci. Výrazně snížená pohybová aktivita (PA) je zaznamenána u pacientů po onemocnění COVID-19 během prvních třech měsíců od nákazy (Delbressine et al., 2021).

H2: Pacienti po prodělání onemocnění COVID-19 vykazují zhoršenou kvalitu spánku oproti pacientům, kteří COVID-19 neprodělali nebo si toho nejsou vědomi.

Zdůvodnění:

Dle některých studií může mít prodělání onemocnění COVID-19 vliv na kvalitu spánku u pacientů (Altena et al., 2020; Partinen et al., 2021).

H3: Pacienti po prodělání onemocnění COVID-19, kteří absolvovali plicní rehabilitaci vykazují zvýšení pohybové aktivity (PA) oproti těm, kteří prodělali onemocnění COVID-19 a neabsolvovali plicní rehabilitaci.

Zdůvodnění: Zvýšení pohybové aktivity je jedním z cílů plicní rehabilitace u pacientů po onemocnění COVID-19 (Neumannová et al., 2021).

H4: Pacienti po prodělání onemocnění COVID-19, kteří absolvovali plicní rehabilitaci vykazují zlepšení kvality spánku oproti pacientům, kteří prodělali onemocnění COVID-19 a neabsolvovali plicní rehabilitaci.

Zdůvodnění: Bylo zjištěno, že plicní rehabilitace má pozitivní vliv na kvalitu spánku skrze ovlivnění psychických funkcí. Je prokázán anxiolytický účinek po 20–30 minutách pohybové aktivity, který vede ke snížení úzkostí a duševního napětí (Füzéki et al., 2020).

H5: Pacienti, kteří prodělali onemocnění COVID-19 a neabsolvovali plicní rehabilitaci vykazují sníženou pohybovou aktivitu (PA) oproti pacientům, kteří onemocnění COVID-19 neprodělali nebo si toho nejsou vědomi.

Zdůvodnění: Dlouhodobé snížení pohybové aktivity (PA) u pacientů po onemocnění COVID-19 bylo opakovaně prokázáno. I po měsících od onemocnění nacházíme nižší počet kroků oproti pacientům, kteří onemocnění COVID-19 neprodělali (Delbressine et al., 2021; Klempel et al., 2021).

H6: Pacienti, kteří prodělali onemocnění COVID-19 a neabsolvovali plicní rehabilitaci vykazují zhoršenou kvalitu spánku oproti pacientům, kteří onemocnění COVID-19 neprodělali nebo si toho nejsou vědomi.

Zdůvodnění: Dlouhodobé zhoršení kvality spánku může mít vazbu na přetrvávajících psychických obtížích a snížené pohybové aktivitě po onemocnění COVID-19 (Alimoradi et al., 2021).

Kritéria pro zamítnutí hypotéz:

Hypotéza 1 bude zamítnuta v případě, že pacienti, kteří COVID-19 neprodělali nebo si toho nejsou vědomi vykazují, po opakovaném měření, stejnou nebo nižší pohybovou aktivitu (PA) než pacienti po prodělání onemocnění COVID-19.

Hypotéza 2 bude zamítnuta v případě, že pacienti, kteří COVID-19 neprodělali nebo si toho nejsou vědomi vykazují, po opakovaném měření, stejnou nebo zhoršenou kvalitu spánku než pacienti po prodělání onemocnění COVID-19.

Hypotéza 3 bude zamítnuta v případě, že pacienti, kteří prodělali onemocnění COVID-19 a neabsolvovali plicní rehabilitaci vykazují stejnou nebo zvýšenou pohybovou aktivitu (PA) oproti pacientům, kteří prodělali onemocnění COVID-19 a absolvovali plicní rehabilitaci.

Hypotéza 4 bude zamítnuta v případě, že pacienti, kteří prodělali onemocnění COVID-19 a neabsolvovali plicní rehabilitaci vykazují stejnou kvalitu spánku nebo její zlepšení oproti pacientům, kteří prodělali onemocnění COVID-19 a absolvovali plicní rehabilitaci.

Hypotéza 5 bude zamítnuta v případě, že pacienti, kteří onemocnění COVID-19 neprodělali nebo si toho nejsou vědomi vykazují stejnou nebo sníženou pohybovou aktivitu (PA) oproti pacientům, kteří prodělali onemocnění COVID-19 a neabsolvovali plicní rehabilitaci.

Hypotéza 6 bude zamítnuta v případě, že pacienti, kteří onemocnění COVID-19 neprodělali nebo si toho nejsou vědomi vykazují stejnou nebo zhoršenou kvalitu spánku oproti pacientům, kteří prodělali onemocnění COVID-19 a neabsolvovali plicní rehabilitaci.

4 METODIKA

Studie se zabývala hodnocením vlivu plicní rehabilitace na pohybovou aktivitu a spánek u pacientů po onemocnění COVID-19. Vyšetření probíhalo v 7. a 12. týdnu od první nákazy nemocí. V tomto období se lze zaměřit na rozvoj post-COVID syndromu (Jimeno-Almazán et al., 2021). Do studie bylo zařazeno celkem 24 pacientů. Výzkumný soubor byl tvořen třemi skupinami po osmi pacientech (n=8) ve věkovém rozpětí 45-55 let vždy ve stejném poměru mužů (4) a žen (4).

Do skupiny č. 1 byli zařazeni pacienti, kteří COVID-19 prodělali a absolvovali cyklus plicní rehabilitace v Centru léčby bolestivých stavů a pohybových poruch, spol. s.r.o. (RRR centrum). Pro účely studie byl vytvořen na Fakultě FTK manuál (Neumannová, Horová, Kršáková, Michalčíková, & Dvořáček, 2021), kterým byla plicní rehabilitace vedena (Příloha 3). Obsahem plicní rehabilitace byla korekce dechového vzoru, respirační fyzioterapie, posilování nádechových a výdechových svalů, silový trénink horních a dolních končetin a vytrvalostní cvičení formou chůze na běžecím pásu. Tito jedinci nadále samostatně pokračovali v zavedené terapii. Do skupiny č. 2 byli zařazeni pacienti, kteří onemocnění COVID-19 prodělali a nebyla u nich indikována plicní rehabilitace. Pacienti zařazení do těchto skupin vykazovali přetrvávající symptomy (dušnost, únava, únava spojená s dušností) i po 7. týdnu od primoinfekce. Do 3. skupiny byli zařazeni jedinci, kteří onemocnění COVID-19 neprodělali nebo si toho nejsou vědomi.

4.1 Výzkumný soubor

Tabulka 6

Charakteristika výzkumného souboru

Proměnná	Průměr hodnot \pm SD (24 pacientů)
Pohlaví (ženy: muži)	12:12
Věk (roky)	47,83333 \pm 7,79
Výška (m)	1,74125 \pm 0,07
Váha (kg)	77,83333 \pm 13,94
BMI (kg·m ²)	25,58562 \pm 3,96

(Archiv autora)

Kritéria pro zařazení do skupiny č. 1. a 2.:

7. týden od vzniku nákazy COVID-19

Přítomnost přetrvávajících symptomů (dušnost a/nebo únava)

Věk \geq 45-55 let

Souhlas pacienta s účastí ve výzkumu

Kritéria pro zařazení do kontrolní skupiny:

7. týden od vzniku nákazy COVID-19

Bez přítomnosti přetrvávajících symptomů

Věk \geq 45-55 let

Souhlas pacienta s účastí ve výzkumu

Kritéria pro vyloučení ze studie pro výzkumný a kontrolní soubor:

Akutní stavy kardiovaskulárního systému, dekompenzované kardiovaskulární onemocnění či jiné onemocnění (nestabilní angina pectoris, infarkt myokardu v posledních 6 měsících, manifestní kardiální selhání, dekompenzovaná arteriální hypertenze, stav po cévní mozkové příhodě v posledních 6 měsících, maligní procesy, dekompenzovaný diabetes). Mimoplicní onemocnění, u kterých je kontraindikováno zátěžové testování včetně poruch mobility (revmatického, neurologického, psychiatrického či ortopedického původu). Anémie (Hb pod 1000 g/l), ortopedické, neurologické a muskuloskeletální onemocnění, která by mohla ovlivnit výsledky tolerance zátěže a úroveň pohybových aktivit. A přítomnost stejné tíže vnímaných symptomů (dušnost, únava) ještě před nákazou COVID-19.

Vyšetření pacientů výzkumného i kontrolního souboru:

Vyšetření byla provedena vždy během 1 dne v uvedených sledovaných obdobích (7. a 12. týdne od vzniku nemoci), mezi vyšetřeními byl pacientům poskytnut dostatečný čas pro odpočinek.

- Vyšetření síly a funkce dýchacích svalů pomocí **spirometrie**
- Testování **tolerance zátěže**: Šestimínutový test chůzí (6MWT)
- **Míra únavy** hodnocena Multidimensional Assessment of Fatigue (MAF) Scale
- **Tíže dušnosti** modifikovanou škálou dušnosti – Medical Research Council (mMRC)
- Hodnocení **úrovně pohybové aktivity**: akcelerometr Axivity AX3 (Axivity, Newcastle upon Tyne, the UK) nošený po dobu 7 po sobě následujících dnů po vyšetření
- Hodnocení **kvality spánku**: akcelerometr Axivity AX3 (Axivity, Newcastle upon Tyne, the UK) nošen po dobu 7 po sobě následujících dnů po vyšetření

Limity studie:

Jedním z limitů diplomové práce může být nedokončení výzkumu u některých pacientů, které bylo nutno ze studie vyřadit, a zařadit tak pacienty nesplňující inkluzivní kritéria věku. Interval věku byl rozšířen u pěti pacientů po onemocnění COVID-19 bez absolvování plicní rehabilitace. Limitem práce byl také malý výzkumný soubor. Rozdílný zdravotní stav a možné přetrvávající symptomy po onemocnění COVID-19 mohly také ovlivnit výsledky studie. Dalšími Limity práce jsou nedodržení instrukcí pro nošení akcelerometru, náhlá změna v režimu a motivovanost pacientů.

4.2 Metody sběru dat

Všichni účastníci studie podstoupili neinvazivní vyšetření a byli požádáni o vyplnění informovaného souhlasu (Příloha 1), poučení o cílech práce a průběhu výzkumu. Pacienti byli informováni o možnosti z výzkumu kdykoliv odstoupit. Pro zahájení výzkumu byl získán souhlas etické komise Fakulty tělesné kultury (Příloha 2). Získávání dat bylo provedeno za standardních podmínek, standardizovaným způsobem (př. kalibrace přístroje, stejné prostředí, stejní výzkumníci, stejný postup).

Úvodní vyšetření, vyplnění dotazníků a měření probíhalo v prostorách v Centra léčby bolestivých stavů a pohybových poruch, spol. s.r.o (RRR-centra) a na Fakultě tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci. Při vstupním měření byl pacient dotazován v anamnestickém šetření na průběh onemocnění COVID-19 za účelem posouzení vzniku nových symptomů během a po onemocnění. Dále jsme se dotazovali na změnu pohybové aktivity a spánku před a po onemocnění COVID-19.

Únava byla hodnocena pomocí Škály komplexního hodnocení únavy – Multidimensional Assessment of Fatigue (MAF) Scale. Test odpovídá poslednímu týdnu vnímané únavy pacienta. Obsahuje 3 části. V první části pacient hodnotil na škále 0-10 míru únavy a trápení, které mu únava způsobila. Druhá část obsahuje únavu během běžně vykonávaných činností a ve třetí části byla hodnocena změna únavy v čase (Obrázek 8).

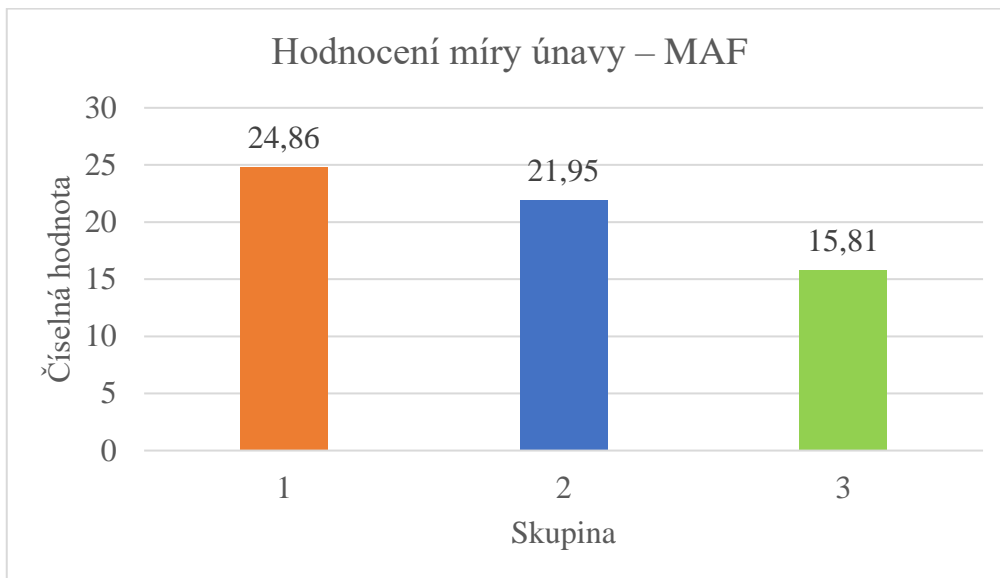
Dušnost byla hodnocena modifikovanou škálou dušnosti – Medical Research Council (mMRC). Škála obsahuje 5 stupňů. 1. stupeň (0) – bez dušnosti nebo pocit dušnosti při velké námaze až po 5. stupeň (4) – dušnost při minimální námaze (př. při odchodu z domů, oblékání, svlékání). Pacienti z kontrolního souboru (pacienti bez symptomů) nevyplňovali tento dotazník, neboť se u nich klidová ani námahová dušnost nevyskytovala (Obrázek 9).

Pro posouzení tolerance zátěže byl zvolen Šestimínutový test chůze (6MWT). Tento test spočívá v měření vzdálenosti, kterou pacient ujde za dobu 6 minut chůze v jeho nejvyšším tempu. Před zahájením testu byl pacientovi vysvětlen jeho průběh a případné důvody k jeho předčasnému ukončení (například únava, nízká saturace krve, bolesti hlavy a ztráta vědomí, bolest). Pacient mohl kdykoliv během testu chůzi přerušit a odpočinout. V takovém případě se ale měřený čas nezastavoval. Během celého testování byla sledována saturace krve a terapeut musel ukončit test při saturaci nižší než 80 % (Obrázek 10).

U každého účastníka studie bylo provedeno spirometrické vyšetření ke zhodnocení síly a funkce dýchacích svalů (Obrázek 11; Obrázek 12; Obrázek 13). Měření probíhalo po kalibraci přístroje v poloze korigovaného sedu. Následně bylo měřeno rozvíjení hrudníku ve 4 oblastech – axilární, mezosternální, xiphoideální a na úrovni poloviny vzdálenosti umbilicus a processus xiphoideus.

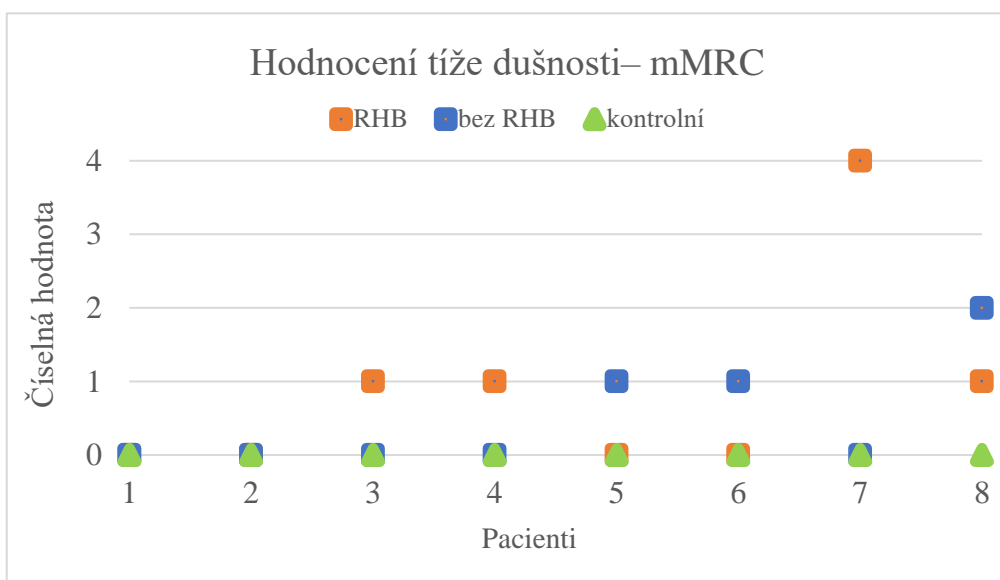
Pohybová aktivita a spánek pacientů byly po dobu 7 dní zaznamenávány pomocí triaxiálního akcelerometru Axivity AX3 (Newcastle-uponTyne, UK). Akcelerometr byl umístěn na zápěstí pacienta ve formě „náramkových hodinek“ po dobu 24 hodin denně s výjimkou sprchování, koupání či plavání. Pohybová aktivita byla monitorována skrze analýzu její intenzity (nízká, střední, vysoká). Pro hodnocení byl použit součet hodnot střední a vysoké pohybové aktivity. Spánek byl hodnocen pomocí parametru tzv. sleep efficiency. Jedná se o poměr mezi dobou strávenou spánkem a celkovou dobou věnovanou spánku (včetně doby usínání i opětovného usínání po probuzení). Pro přesnější hodnocení si pacient vedl záznamovou tabulku, kam zaznamenával čas ulehnutí, probuzení a počet vstávání během noci (pokud by potřeboval zahájit pohybovou aktivitu – např. nucení na toaletu). Po pěti týdnech bylo provedeno výstupní vyšetření stejným způsobem jako vyšetření vstupní (u všech skupin studie). Na základě výsledků získaných z akcelerometrů byla hodnocena změna pohybové aktivity a spánku oproti vstupnímu měření.

Průměrné vstupní hodnoty míry únavy hodnocené pomocí dotazníku Multidimensional Assessment of Fatigue (MAF):



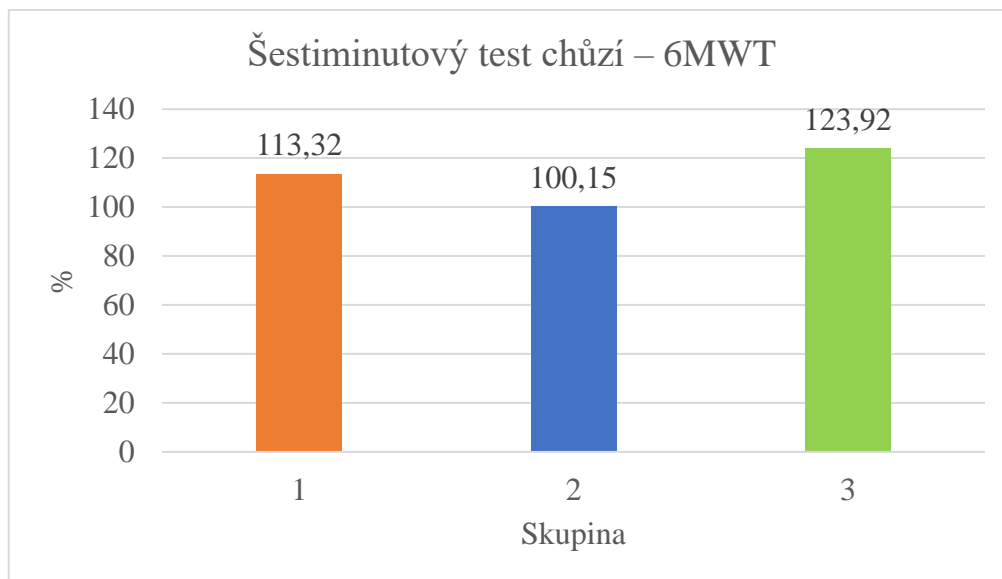
Obrázek 8. Hodnocení míry únavy (Archiv autora).

Četnost vstupních hodnot tíže dušnosti hodnocené pomocí dotazníku Medical Research Council (mMRC):



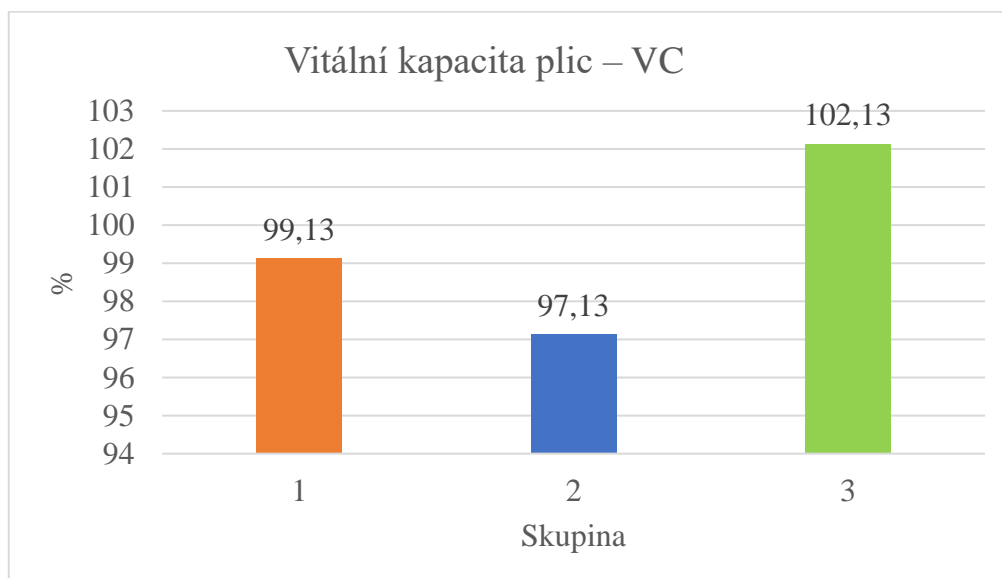
Obrázek 9. Hodnocení tíže dušnosti (Archiv autora).

Průměrné vstupní hodnoty procent normy při testování Šestimínutového testu chůzí (6MWT):



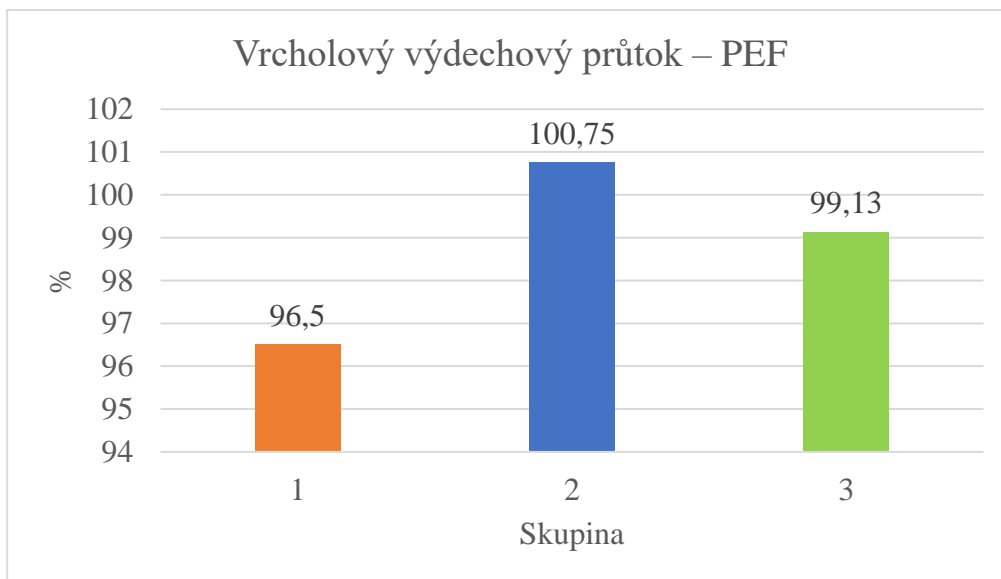
Obrázek 10. Šestimínutový test chůzí (Archiv autora).

Průměrné vstupní hodnoty procent normy při hodnocení vitální kapacity plic (VC):



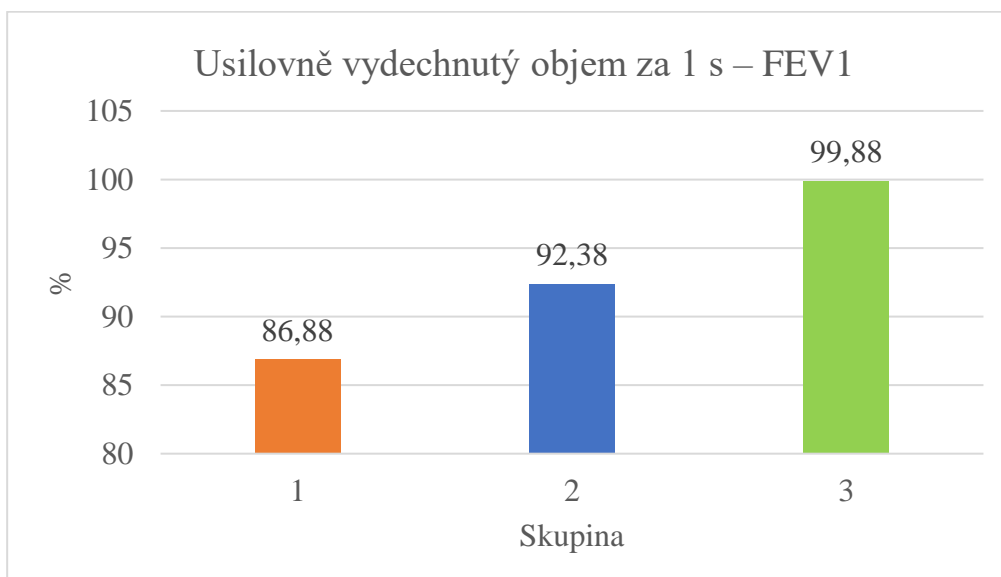
Obrázek 11. Vitální kapacita plic (Archiv autora).

Průměrné vstupní hodnoty procent normy při hodnocení vrcholového výdechového průtoku (PEF):



Obrázek 12. Vrcholový výdechový průtok (Archiv autora).

Průměrné vstupní hodnoty procent normy při hodnocení usilovně vydechnutého objemu za 1 s (FEV1):



Obrázek 13. Usilovně vydechnutého objemu za 1 s (Archiv autora).

4.3 Statistické zpracování dat

Pro zjištění výsledků byla použita data od 24 probandů a byla vypočítána základní deskriptivní statistika pro průměr, medián a směrodatnou odchylku z naměřených hodnot. Pro ověření hypotéz použit dvouvýběrový t-test a ANOVA. Interval spolehlivosti byl nastaven na 95 %. Pro přijetí hypotézy byla stanovena hladina významnosti $p < 0.05$.

5 VÝSLEDKY

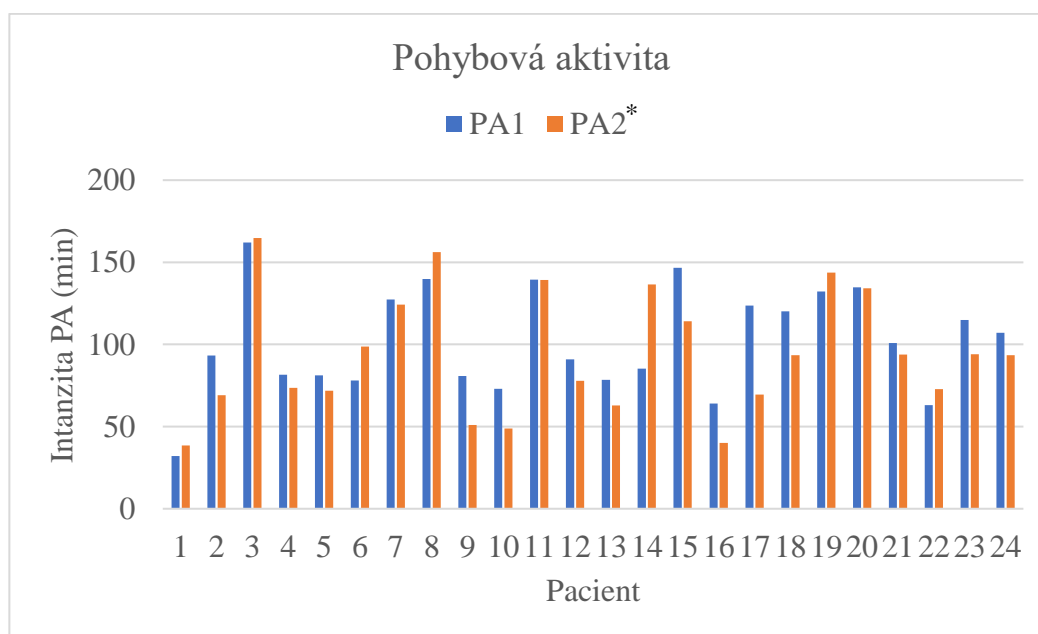
5.1 Výsledky k hypotéze H1

H1: Pacienti po proděláním onemocnění COVID-19 vykazují sníženou pohybovou aktivitu (PA) oproti pacientům, kteří COVID-19 neprodělali nebo si toho nejsou vědomi.

Nebyl zjištěn statisticky signifikantní rozdíl v naměřených hodnotách pohybové aktivity (PA), při vstupním a výstupním vyšetření, mezi pacienty po proděláním onemocnění COVID-19 ve srovnání s pacienty, kteří COVID-19 neprodělali nebo si toho nejsou vědomi ($p = 0.29$; $p = 0.64$).

Výsledek nepoukazuje na souvislost mezi proděláním onemocnění COVID-19 a sníženou mírou pohybové aktivity (PA).

Grafické znázornění vstupních a výstupních dat pohybové aktivity všech pacientů studie (Obrázek 14):



Obrázek 14. Vstupní a výstupní hodnoty pohybové aktivity (Archiv autora).

*PA1 – vstupní hodnota pohybové aktivity; PA2 – výstupní hodnota pohybové aktivity

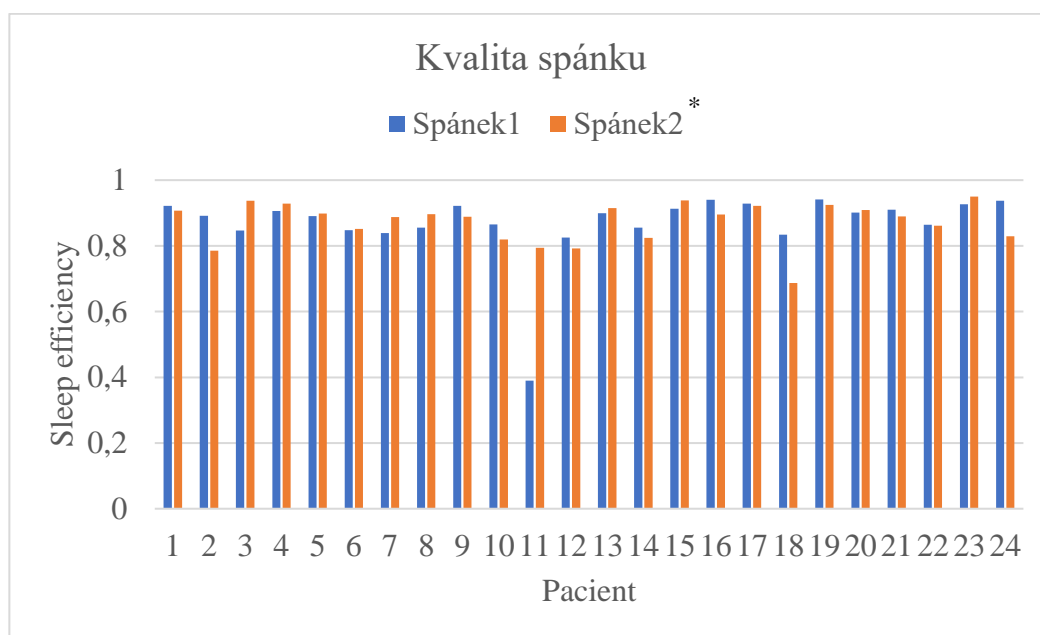
5.2 Výsledky k hypotéze H2

H2: Pacienti po prodělání onemocnění COVID-19 vykazují zhoršenou kvalitu spánku oproti pacientům, kteří COVID-19 neprodělali nebo si toho nejsou vědomi.

Nebyl zjištěn statisticky signifikantní rozdíl v naměřených hodnotách kvality spánku mezi skupinou pacientů po prodělání onemocnění COVID-19 ve srovnání se s pacienty, kteří COVID-19 neprodělali nebo si toho nejsou vědomi ($p = 0.13$; $p = 0.97$).

Výsledek nepoukazuje na souvislost mezi proděláním onemocnění COVID-19 a zhoršenou kvalitou spánku.

Grafické znázornění vstupních a výstupních dat kvality spánku všech pacientů studie (Obrázek 15):



Obrázek 15. Vstupní a výstupní hodnoty kvality spánku (Archiv autora).

*Spánek1 – vstupní hodnota kvality spánku; Spánek2 – výstupní hodnota kvality spánku

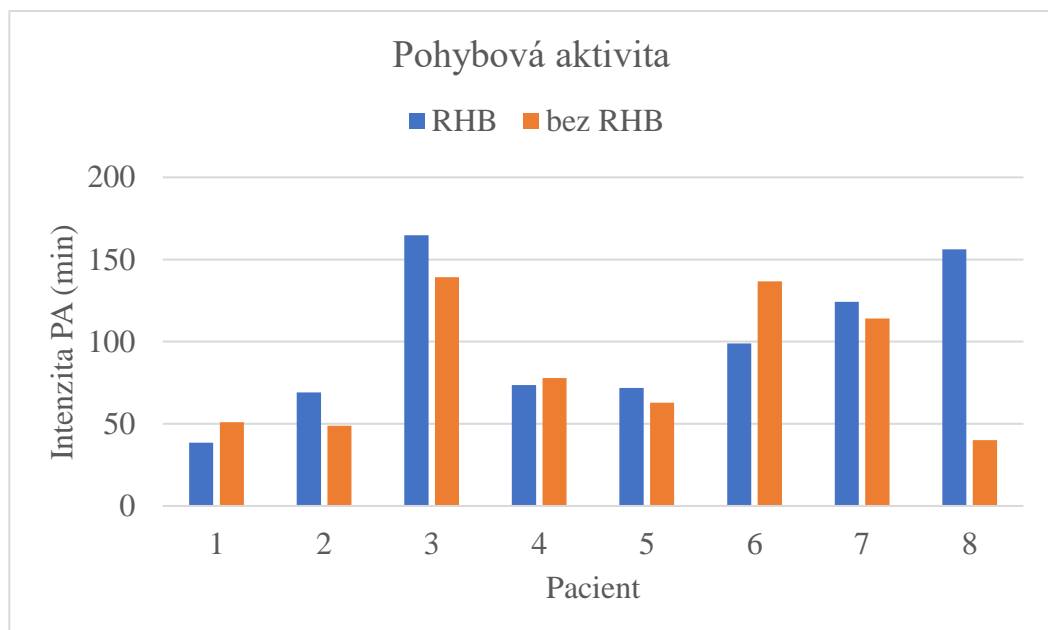
5.3 Výsledky k hypotéze H3

H3: Pacienti po prodělání onemocnění COVID-19, kteří absolvovali plicní rehabilitaci vykazují zvýšení pohybové aktivity (PA) oproti těm, kteří prodělali onemocnění COVID-19 a neabsolvovali plicní rehabilitaci.

Nebyl zjištěn statisticky signifikantní rozdíl v naměřených hodnotách pohybové aktivity (PA) mezi pacienty po prodělání onemocnění COVID-19, kteří absolvovali plicní rehabilitaci ve srovnání s pacienty, kteří prodělali onemocnění COVID-19 a neabsolvovali plicní rehabilitaci ($p = 0.69$).

Výsledek nepoukazuje na souvislost mezi absolvováním plicní rehabilitace a sníženou mírou pohybové aktivity (PA).

Grafické znázornění pohybové aktivity pacientů po onemocnění COVID-19 s a bez plicní rehabilitace (Obrázek 16):



Obrázek 16. Srovnání pohybové aktivity pacientů (Archiv autora).

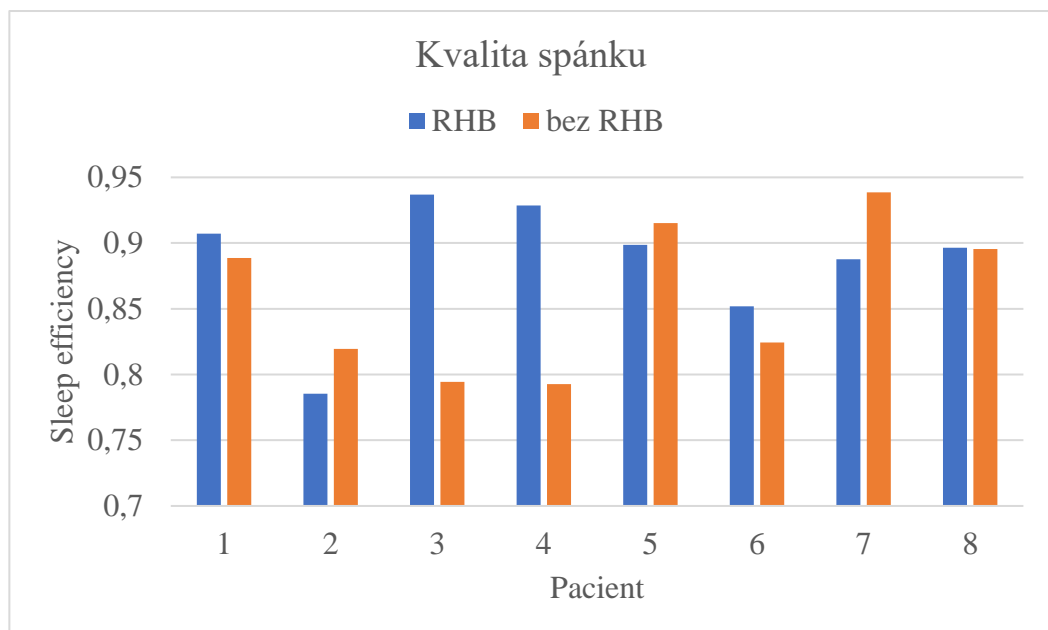
5.4 Výsledky k hypotéze H4

H4: Pacienti po prodělání onemocnění COVID-19, kteří absolvovali plicní rehabilitaci vykazují lepší kvalitu spánku oproti pacientům, kteří prodělali onemocnění COVID-19 a neabsolvovali plicní rehabilitaci.

Nebyl zjištěn statisticky signifikantní rozdíl v naměřených hodnotách kvality spánku mezi pacienty po prodělání onemocnění COVID-19, kteří absolvovali plicní rehabilitaci ve srovnání s pacienty, kteří prodělali onemocnění COVID-19 a neabsolvovali plicní rehabilitaci ($p = 0.67$).

Výsledek nepoukazuje na souvislost mezi absolvováním plicní rehabilitace a zhoršenou kvalitou spánku.

Grafické znázornění kvality spánku u pacientů po onemocnění COVID-19 s a bez plicní rehabilitace (Obrázek 17):



Obrázek 17. Srovnání kvality spánku pacientů (Archiv autora).

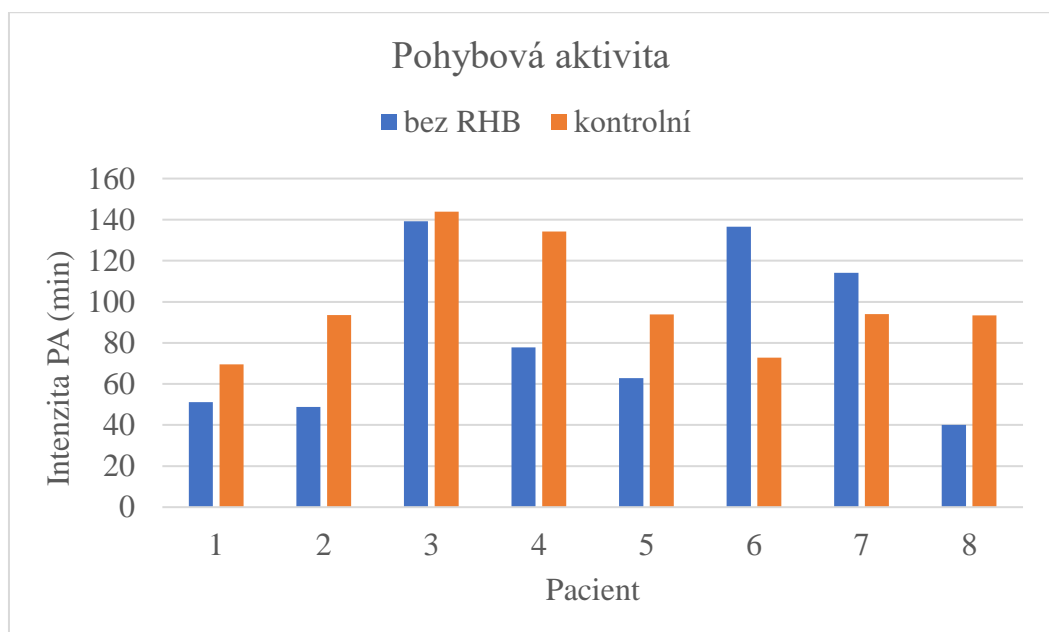
5.5 Výsledky k hypotéze H5

H5: Pacienti, kteří prodělali onemocnění COVID-19 a neabsolvovali plicní rehabilitaci vykazují sníženou pohybovou aktivitu (PA) oproti pacientům, kteří onemocnění COVID-19 neprodělali nebo si toho nejsou vědomi.

Pro hodnocení hypotézy (H5) byla použita data z výstupního měření. Nebyl zjištěn statisticky signifikantní rozdíl v naměřených hodnotách pohybové aktivity (PA) mezi pacienty, kteří prodělali onemocnění COVID-19 a neabsolvovali plicní rehabilitaci ve srovnání s pacienty, kteří onemocnění COVID-19 neprodělali nebo si toho nejsou vědomi ($p = 0.69$).

Výsledek nepoukazuje na souvislost mezi proděláním onemocněním COVID-19 a zvýšenou mírou pohybové aktivity (PA).

Grafické znázornění pohybové aktivity pacientů po onemocnění COVID-19 bez absolvování plicní rehabilitace a kontrolní skupiny (Obrázek 18):



Obrázek 18. Srovnání pohybové aktivity pacientů (Archiv autora).

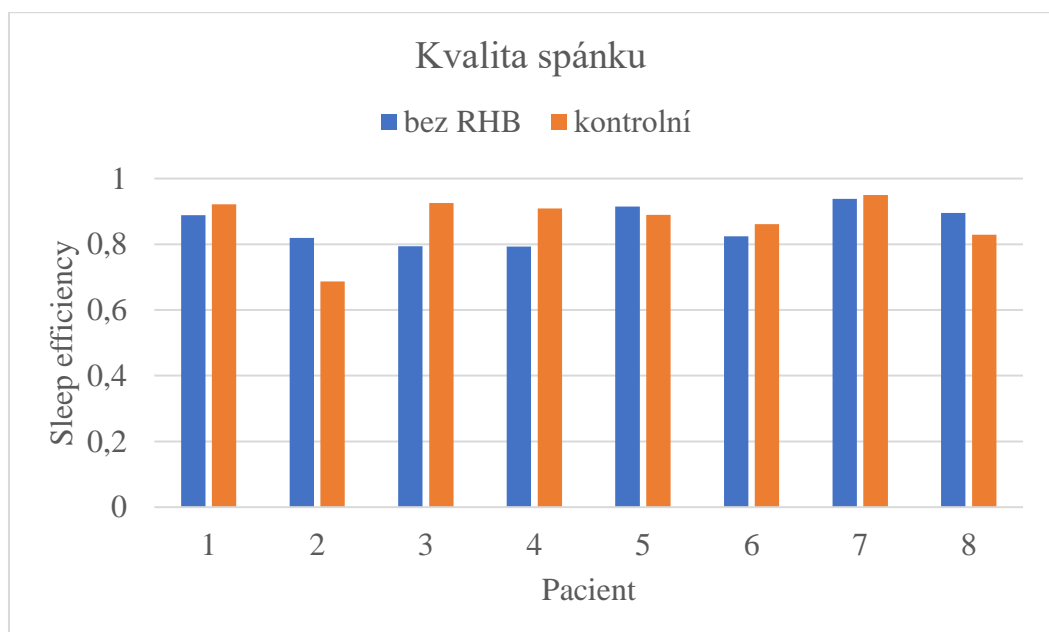
5.6 Výsledky k hypotéze H6

H6: Pacienti, kteří prodělali onemocnění COVID-19 a neabsolvovali plicní rehabilitaci vykazují zhoršenou kvalitu spánku oproti pacientům, kteří onemocnění COVID-19 neprodělali nebo si toho nejsou vědomi.

Pro hodnocení hypotézy (H6) byla použita data z výstupního měření. Nebyl zjištěn statisticky signifikantní rozdíl v naměřených hodnotách kvality spánku mezi pacienty, kteří prodělali onemocnění COVID-19 a neabsolvovali plicní rehabilitaci ve srovnání s pacienty, kteří onemocnění COVID-19 neprodělali nebo si toho nejsou vědomi ($p = 0.92$).

Výsledek nepoukazuje na souvislost mezi proděláním onemocněním COVID-19 a zhoršenou kvalitou spánku.

Grafické znázornění kvality spánku pacientů po onemocnění COVID-19 bez absolvování plicní rehabilitace a kontrolní skupiny (Obrázek 19):



Obrázek 19. Srovnání kvality spánku pacientů (Archiv Autora).

6 DISKUSE

V diplomové práci byl zkoumán vliv plicní rehabilitace na pohybovou aktivitu a spánek u pacientů po onemocnění COVID-19. Existují zahraničních studie, z uplynulých dvou let, poukazující na efektivnost plicní rehabilitace po onemocnění (např., Chen et al., 2022, Chikhanie et al., 2021; Soril et al., 2022). V české literatuře vznikají články o účinnosti plicní rehabilitace u pacientů po onemocnění COVID-19 postupně, prozatím je obtížné dohledat české autory. Ve spolupráci s fyzioterapeuty byly vydány postupy plicní rehabilitace pro práci s pacienty po onemocnění COVID-19 v českém jazyce. Jedním z nich je „Doporučený postup plicní rehabilitace u onemocnění COVID-19“ (Neumannová et al., 2021).

Pomocí plicní rehabilitace lze ovlivnit přetrvávající symptomy po onemocnění COVID-19. Studie Santany, Fontany a Pitta (2021) prokazuje účinnost plicní rehabilitace a klade důraz na autoterapii. Také Liska a Andeansky (2021) popisují pozitivní vliv šestitýdenní rehabilitace na snížení zánětu v organismu a zlepšení mentálního i zdravotního stavu pacientů. Studie Kadera et al. (2022) popisuje účinnost aktivního cyklu dechových technik a bráničního dýchání na zlepšení saturace krve kyslíkem. K odpočinku mezi jednotlivými složkami plicní rehabilitace bylo ve studii využito pronačního polohování. Ve studii Baiga et al. (2021) při zahájení plicní rehabilitace ihned po akutním průběhu onemocnění, jevíli pacienti skokové zlepšení oproti pacientům, kteří s rehabilitací začali v pozdější fázi nemoci.

Z výsledků diplomové práce vyplývá, že není souvislost mezi absolvováním plicní rehabilitace a zvýšenou mírou pohybové aktivity (PA). To může být ovlivněno individuálním přístupem, motivací pacienta, pravidelně se měnícími restriktivními opatřeními k zamezení šíření nákazy viru, a také nedodržením instrukcí při nošení akcelerometrů, kterými jsme míru pohybové aktivity (PA) hodnotili. Pacienti mohou zapomenout po sundání náramku (na sprchování, do bazénu atd.) znovu náramek nasadit a měření pak není kompletní.

U pacientů po onemocnění COVID-19 pravděpodobně dochází ke snížení pohybové aktivity. To vyplývá například ze studie Delbressina et al. (2021), která popisuje sníženou pohybovou aktivitu v následujících třech měsících po doléčení akutní fáze nemoci. Také studie Klempla et al. (2021) potvrzuje dlouhodobé snížení pohybové aktivity (PA) u pacientů po onemocnění COVID-19. Navíc je snížena intenzita pohybové aktivity ve všech aspektech (Christensen et al., 2022). Studie Meyera et al. (2020) zjistila,

že snížení pohybové aktivity vedlo ke zvýšenému sedavému chování u post-COVID pacientů. Dle Mayneho, Harta a Herona (2021) činila průměrná doba sezení během pandemie 6 h a 36 minut denně. Studie Sijwalia a Chauhana (2021) zjistila zvýšení sedavé aktivity u 80 % lidí ve věku 18–38 let.

Úbytek pohybové aktivity může mít vliv na psychické zdraví pacienta již po prvním týdnu inaktivity. Ismael et al. (2021) klade důraz na ovlivnění úzkosti a deprese u pacientů po prodělání onemocnění COVID-19. Dle Wolfa et al. (2021) je prokázáno, že pravidelná pohybová aktivita s větším objemem a vyšší frekvencí u pacientů po onemocnění COVID-19 úzkosti a deprese snižuje. Pacienti, kteří udržovali středně intenzivní až intenzivní aktivitu, jeví ve studii o 12–32 % nižší pravděpodobnost výskytu depresí a o 15–34 % nižší přítomnost úzkostí. Studií, které se zabývají dopadem onemocnění COVID-19 na pohybovou aktivitu je méně než těch, které se zabývají snížením pohybové aktivity nepřímo, například, depresemi a úzkostmi, dušností, únavou, restriktivními opatřeními.

Restriktivní opatření a přístup k onemocnění během pandemie, mezi jednotlivými státy, byly rozdílné (Delbressine et al., 2021). Během pandemie COVID-19 byly pozorovány i významné rozdíly v pohybové aktivitě mezi pohlavími, snížený počet kroků u žen a mladších lidí v důsledku uzavření fitness a nákupních center (Hino & Asami, 2021). Také dle Delbressina et al. (2021) mají ženy po prodělání nemoci nižší počet kroků mezi 3. a 6. měsícem v porovnání s muži. Důležitým faktorem je i věk pacientů, který souvisí s polymorbiditami a mentálními i fyzickými schopnostmi. Rowlandse et al. (2021a) udává, že pacienti s vyšší pohybovou aktivitou před nákazou COVID-19 jeví méně závažný průběh nemoci a méně přetrvávajících symptomů.

Nejčastějšími přetrvávajícími symptomy u pacientů po onemocnění COVID-19 jsou dušnost a únava. Augustin et al. (2021) zjistili, že přetrvávající dušnost a únava je přítomna i po sedmi měsících od onemocnění. Dušnost a únava jsou symptomy limitující pohybovou aktivitu, což se pravděpodobně promítá na míru pohybové aktivity u pacientů po onemocnění COVID-19. V diplomové práci nebyla nalezena souvislost mezi proděláním onemocnění COVID-19 a sníženou mírou pohybové aktivity. Vstupní parametry dotazníku MAF a mMRC vypovídají o zvýšené únavě a dušnosti u pacientů po prodělání onemocnění COVID-19, což mohlo ovlivnit měření pohybové aktivity.

Z výsledků další hypotézy práce vyplývá, že není souvislost mezi proděláním onemocnění COVID-19 a snížením míry pohybové aktivity (PA). Většina pacientů kontrolní skupiny vykazovala vyšší hodnoty pohybové aktivity oproti skupině, která

prodělala onemocnění COVID-19 a neabsolvovala plicní rehabilitaci. Limitem pro tento výsledek je malý výzkumný soubor a nehomogenita věkových skupin – zařazení pacientů mladšího věku do skupiny po prodělání onemocnění bez absolvování plicní rehabilitace.

Pohybová aktivita u pacientů po onemocnění COVID-19 může obecně souviset s tolerancí zátěže, tak jak je tomu u jiných chronických plicních onemocnění. Dle Seeßleho et al. (2022) může být přítomna snížená tolerance zátěže až u 56,3 % pacientů v prvním roce po prodělání onemocnění. Tu lze hodnotit pomocí zátěžových testů (Kopecký et al., 2021). Studie Jimeno-Almazána et al. (2021) popisuje snížení vzdálenosti v Šestimínutovém testu chůzí (6MWT) až půl roku po infekci onemocněním. V rámci diplomové práce byl také testován Šestimínutový test chůzí (6MWT). Výsledek testu může být ovlivněn zdravotním stavem, opakovaně prováděným testem a motivovaností pacientů.

Spánek je druhou z oblastí, kterou se zabývala diplomová práce a jenž může být ovlivněna onemocněním COVID-19. V práci nebyl shledán statisticky významný vliv plicní rehabilitace na zlepšení kvality spánku. Výsledek může být ovlivněn vstupním zdravotním stavem pacientů s rozdílnými přetrvávajícími symptomy onemocnění. Rowlands et al. (2021b) potvrzuje vliv závažnosti průběhu onemocnění COVID-19 na zhoršení kvality spánku, která může vést k jeho poruchám. Nasserie et al. (2021) uvádí, že výskyt poruch spánku u post-COVID pacientů je přítomen v 29,4 %. Poruchy spánku jsou jedním z přetrvávajících symptomů u post-COVID pacientů (Dotan, David, Arnheim, & Shoenfeld, 2022).

Z výsledků konkrétních pacientů (Obrázek 17) můžeme pozorovat, že více než polovina pacientů po absolvování plicní rehabilitace vykazovala lepší kvalitu spánku než pacienti, kteří rehabilitaci neabsolvovali. Dle Shaha a Ghoda (2021) má plicní rehabilitace pozitivní vliv na kvalitu spánku u pacientů v post-COVID stádiu. Zlepšení kvality spánku je také popsán ve studii Antonelli a Donelli (2020), která poukazuje i na psychologicky podpůrné prostředí během lázeňské léčby. Pozitivně lze ovlivnit kvalitu spánku i díky začlenění relaxačních a dechových cvičení u pacientů po onemocnění COVID-19 (např. Liu et al., 2020; Verma & Kundu, 2021). Plicní rehabilitace může mít vliv na kvalitu spánku i u pacientů s poškozením plic vzniklém bez návaznosti na onemocnění COVID-19. Nejvíce dostupných zdrojů (např., Lan, Huang, Yang, Lee, & Wu, 2014; Thapamagar et al., 2021) popisuje vliv plicní rehabilitace na kvalitu spánku u chronické obstrukční plicní nemoci (CHOPN).

Plicní rehabilitace u pacientů s chronickým postižením plic může ovlivňovat kvalitu spánku.

V literatuře je popsáno zhoršení kvality spánku, které je závislé především na snížení pohybové aktivity během dne a zvýšení projevů depresí a úzkostí (např., Duan, Gong, Zhang, Huang, & Wan, 2022; Alimoradi et al., 2021). Füzéki et al. (2020) ukazuje provázanost pohybové aktivity a kvality spánku. Popisuje anxiolytický účinek po 20–30 minutách pohybové aktivity a následné snížení úzkostí a duševního napětí, což může mít pozitivní vliv na kvalitu spánku. Během pandemie byla v populaci prevalence úzkosti 33 % a prevalence deprese 33 % (Wang et al., 2020). U depresivních a úzkostných pacientů bývá popisována akutní i chronická nespavost, která byla pozorována během doby pandemie u 23,87 % populace (Cénat et al., 2020). Třetina lidí v populaci trpí psychickými problémy na základě onemocnění COVID-19. Rozvoj psychických obtíží dokládá i studie Vindegaarda a Benrose (2020), která zkoumala přítomnost post-traumatické stresové poruchy. Ta se vyskytovala až u 96,2 % pacientů. U pacientů trpících psychickým onemocněním již před nákazou onemocněním COVID-19 došlo k prohloubení příznaků. Vzhledem k restriktivním opatřením pro zamezení šíření nákazy virem i jedinci, kteří onemocnění COVID-19 neprodělali vykazovali opožděný spánkový režim a delší dobu spánku oproti době před pandemií (Storari, Orru, Manconi, Caruso, & Viscuso, 2021).

Naměřené výstupní hodnoty diplomové práce po týdenním monitoringu kvality spánku nepoukazují ani na souvislost mezi proděláním onemocněním COVID-19 (bez absolvování plicní rehabilitace) a zhoršení kvality spánku v dlouhodobějším horizontu (Obrázek 19). Více než polovina pacientů kontrolní skupiny vykazovala lepší kvalitu spánku než pacienti po onemocnění COVID-19 bez absolvování rehabilitace. Velikost výzkumného souboru a nutnost rozšíření intervalu věku pro skupinu po onemocnění COVID-19 bez absolvování plicní rehabilitace, může vést k ovlivnění výsledků.

Z dostupných zdrojů lze říct, že onemocnění COVID-19 mělo vliv na psychické i fyzické zdraví a ovlivnilo přímo i nepřímo spánek a pohybovou aktivitu jedinců.

7 ZÁVĚR

Ve výzkumné části diplomové práce byly hodnoceny souvislosti mezi kvalitou spánku, intenzitou pohybové aktivity, proděláním onemocnění COVID-19 a absolvováním plicní rehabilitace. Měření bylo doplněno o spirometrii pro posouzení plicních parametrů, Šestimínutovým testem chůzí (6MWT), dotazníkem Multidimensional Assessment of Fatigue (MAF) Scale hodnotícím únavu a Medical Research Council (mMRC) hodnotícím dušnost.

Na základě dat výzkumu nebyla žádná z hypotéz o zjišťovaných souvislostech potvrzena. Ve studii nebyl nalezen statisticky významný rozdíl ve změně pohybové aktivity (PA) ani kvality spánku mezi pacienty, kteří COVID-19 prodělali a pacienty, kteří COVID-19 neprodělali nebo si toho nejsou vědomi. Taktéž nebyly shledány signifikantní statistické rozdíly mezi pacienty, kteří plicní rehabilitaci absolvovali a těmi, kteří prodělali onemocnění COVID-19 a rehabilitaci nepodstoupili.

Také mezi pacienty, po proděláním onemocnění COVID-19, kteří absolvovali plicní rehabilitaci a těmi, kteří prodělali onemocnění COVID-19 a plicní rehabilitaci neabsolvovali nebyly zaznamenány žádné signifikantní rozdíly.

Důvodem jsou pravděpodobně limity studie, především pak rozdílný vstupní zdravotní stav či pravidelně se měnící restriktivní opatření, která mohla vést ke změnám chování pacientů v průběhu studie.

8 SOUHRN

Po onemocnění COVID-19 je důležité ovlivnit možné přetrvávající symptomy onemocnění. Mezi nejčastější symptomy patří únava a dušnost. Onemocnění COVID-19 také může mít vliv na pohybovou aktivitu jedince či negativně ovlivnit kvalitu jeho spánku.

Cílem diplomové práce bylo posoudit vliv plicní rehabilitace na pohybovou aktivitu a kvalitu spánku u pacientů po onemocnění COVID-19. Do studie bylo zařazeno 24 probandů (12 žen a 12 mužů), kdy medián věku byl 47 let, průměrná hodnota BMI byla $25,59 \text{ kg/m}^2$ a průměrná doba od pozitivního testu byla 86 dní. U každého jedince byly při vstupním měření hodnoceny plicní parametry pomocí spirometrie (VC, PEF, FEV1), testována tolerance zátěže testem 6MWT, hodnocena tíže dušnosti modifikovanou škálou dušnosti – Medical Research Council (mMRC) a hodnocena míra únavy dotazníkem Multidimensional Assessment of Fatigue (MAF) Scale. Pohybová aktivita a spánek byly hodnoceny akcelerometrem Axivity AX3 (Axivity, Newcastle upon Tyne, the UK), který byl po dobu jednoho týdne (7 po sobě následujících dní) nošený na zápěstí.

Při vyhodnocení výsledků nebyl shledán statisticky významný rozdíl v žádné z výzkumných hypotéz. Důvodem tohoto faktu mohly být limity studie, které jsou v práci podrobně rozebrány. Diplomová práce tak nepotvrdila signifikantní pozitivní efekt plicní rehabilitace na pohybovou aktivitu a kvalitu spánku u pacientů po onemocnění COVID-19. Existují však studie, které na pozitivní vliv plicní rehabilitace po onemocnění COVID-19 poukazují. S ohledem na to doporučujeme provést další studii na početnějším vzorku participantů.

SUMMARY

After suffering from COVID-19, it is important to resolve/pay attention to possible persisting symptoms of the disease. Among the most common symptoms include fatigue and shortness of breath. COVID-19 can also affect physical activity or negatively influence quality of sleep.

Aim of this Master's thesis was to assess the influence of pulmonary rehabilitation on physical activity and quality of sleep in patients who suffered from COVID-19. There were 24 participants in this study 24 individuals participated in the study (12 men and 12 women) with median age of 47 years, average 25,59 kg/m² BMI and on average 86 days from a positive COVID-19 test. At initial examination each participants' lung function parameters were assessed examination by spirometry (VC, PEF, FEV₁), exercise tolerance by 6MWT test, dyspnea severity by modified dyspnea severity scale – Medical Research Council (mMRC) and fatigue severity by Multidimensional Assessment of Fatigue (MAF) Scale. Physical activity and sleep were assessed by accelerometer Axivity AX3 (Axivity, Newcastle upon Tyne, the UK), that that the participants wore on their wrists for one week (7 consecutive days).

Overall, no statistically significant results were found and therefore the research hypothesis could not be supported. This can be related to limits of the study, which are discussed at length in the thesis. Thus, the thesis did not verify positive influence of pulmonary rehabilitation on physical activity and sleep quality in patients who suffered from COVID-19. Studies pointing out positive influence of lung rehabilitation after suffering from COVID-19 nevertheless exist. With regard to this, we recommend further research on larger research sample.

9 REFERENČNÍ SEZNAM

- Ahmed, H., Patel, K., Greenwood, D. C., Halpin, S., Lewthwaite, P., Salawu, A., ... Sivan, M. (2020). Long-term clinical outcomes in survivors of severe acute respiratory syndrome (SARS) and Middle East respiratory syndrome (MERS) coronavirus outbreaks after hospitalisation or ICU admission: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 52(5). doi: 10.2340/16501977-2694
- Akbarialiabad, H., Taghrir, M. H., Abdollahi, A., Ghahramani, N., Kumar, M., Paydar, S., ... Bastani, B. (2021). Long COVID, a comprehensive systematic scoping review. *Infection*, 49(6), 1163–1186. doi: 10.1007/s15010-021-01666-x
- Alimoradi, Z., Broström, A., Tsang, H. W. H., Griffiths, M. D., Haghayegh, S., Ohayon, ... Pakpour, A. H. (2021). Sleep problems during COVID-19 pandemic and its' association to psychological distress: A systematic review and meta-analysis. *EClinicalMedicine*, 36. doi: 10.1016/j.eclinm.2021.100916.
- Altena, E., Baglioni, C., Espie, C. A., Ellis, J., Gavrilloff, D., Holzinger, B., ... Riemann, D. (2020). Dealing with sleep problems during home confinement due to the COVID-19 outbreak: Practical recommendations from a task force of the European CBT-I Academy. *Journal of sleep research*, 29(4), 1–7. doi: 10.1111/jsr.13052
- Alvi, M. M., Sivasankaran, S., & Singh, M. (2020). Pharmacological and non-pharmacological efforts at prevention, mitigation, and treatment for COVID-19. *Journal of Drug Targeting*, 28(7–8), 742–754. doi: 10.1080/1061186X.2020.1793990
- Antonelli, M., & Donelli, D. (2020). Respiratory rehabilitation for post-COVID19 patients in spa centers: first steps from theory to practice. *International Journal of Biometeorology*, 64(10), 1811–1813. doi: 10.1007/s00484-020-01962-5

- Augustin, M., Schommers, P., Stecher, M., Dewald, F., Gieselmann, L., Gruell, H., ... Lehmann, C. (2021). Post-COVID syndrome in non-hospitalised patients with COVID-19: a longitudinal prospective cohort study. *The Lancet Regional Health-Europe*, 6, 1–8. doi: 10.1016/j.lanepe.2021.100122
- Baig, M., Joo, M., Nada, K. M. S. A., Deer, R., & Seashore, J. (2021). Pulmonary Rehabilitation and Its Role in Long-Term COVID-19 Recovery. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 203(9), 1. doi: 10.1164/ajrccm-conference.2021.203.1_MeetingAbstracts.A4118
- Barker-Davies, R. M., O’Sullivan, O., Senaratne, K. P. P., Baker, P., Cranley, M., Dharm-Datta, S., ... Bahadur, S. (2020). The Stanford Hall consensus statement for post-COVID-19 rehabilitation. *British Journal of Sports Medicine*, 54(16), 949–959. doi: 10.1136/bjsports-2020-102596
- Barrea, L., Pugliese, G., Framondi, L., Di Matteo, R., Laudisio, D., Savastano, S., ... Muscogiuri, G. (2020). Does Sars-Cov-2 threaten our dreams? Effect of quarantine on sleep quality and body mass index. *Journal of Translational Medicine*, 18(1), 1–11. doi: 10.1186/s12967-020-02465-y
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., ... Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451–1462. doi: 10.1136/bjsports-2020-102955
- Cascella, M., Rajnik, M., Aleem, A., Dulebohn, S.C., & Napoli, R. (2022). *Features, Evaluation, and Treatment of Coronavirus (COVID-19)*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.
- Cénat, M. J., Blais-rochette, C., & Kokou-kpolou, C. K. (2020). Prevalence of symptoms of depression, anxiety, insomnia, posttraumatic stress disorder, and psychological distress among populations affected by the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis. *Psychiatry research*, 295, 113599. doi: 10.1016/j.psychres.2020.113599

- Delbressine, J. M., Machado, F. V. C., Goërtz, Y. M. J., Van Herck, M., Meys, R., Houben-Wilke, S., ... Vaes, A. W. (2021). The impact of post-covid-19 syndrome on self-reported physical activity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(11), 1–11. doi: 10.3390/ijerph18116017
- Deng, J., Zhou, F., Hou, W., Silver, Z., Wong, C. Y., Chang, ... Zuo, Q. K. (2021). The prevalence of depression, anxiety, and sleep disturbances in COVID-19 patients: a meta-analysis. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1486(1), 90–111. doi: 10.1111/nyas.14506
- Dijk, D. J., & Archer, S. N. (2009). Light, sleep, and circadian rhythms: together again. *PLoS Biol*, 7(6), e1000145. doi: 10.1371/journal.pbio.1000145
- Donzella, S. M., Kohler, L. N., Crane, T. E., Jacobs, E. T., Ernst, K. C., Bell, M. L., ... Farland, L. V. (2022). COVID-19 Infection, the COVID-19 Pandemic, and Changes in Sleep. *Frontiers in Public Health*, 9, 1–8. doi: 10.3389/fpubh.2021.795320
- Dotan, A., David, P., Arnheim, D., & Shoenfeld, Y. (2022). The autonomic aspects of the post-COVID19 syndrome. *Autoimmunity Reviews*, 21(5), 103071. doi: 10.1016/j.autrev.2022.103071
- Duan, H., Gong, M., Zhang, Q., Huang, X., & Wan, B. (2022). Research on sleep status, body mass index, anxiety and depression of college students during the post-pandemic era in Wuhan, China. *Journal of Affective Disorders*, 15(301), 189–192. doi: 10.1016/j.jad.2022.01.015.
- Fitbit (2020). The Impact of Coronavirus on Global Activity. Dostupné z: <https://blog.fitbit.com/covid-19-global-activity/>
- Füzéki, E., Groneberg, D. A., & Banzer, W. (2020). Physical activity during COVID-19 induced lockdown: Recommendations. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 15(1), 1–5. doi: 10.1186/s12995-020-00278-9

- Gandotra, S., Lovato, J., Case, D., Bakhru, R. N., Gibbs, K., Berry, M., ... Morris, P. E. (2019). Physical function trajectories in survivors of acute respiratory failure. *Annals of the American Thoracic Society*, *16*(4), 471–477.
doi: 10.1513/AnnalsATS.201806-375OC
- Gloeckl, R., Leitl, D., Jarosch, I., Schneeberger, T., Nell, C., Stenzel, N., ... Koczulla, A. R. (2021). Benefits of pulmonary rehabilitation in COVID-19: a prospective observational cohort study. *ERJ Open Research*, *7*(2), 00108–02021.
doi: 10.1183/23120541.00108-2021
- Halle, M., Bloch, W., Niess, A. M., Predel, H., Reinsberger, C., Scharhag, J., ... Niebauer, J. (2021). Exercise and sports after COVID-19 – Guidance from a clinical perspective. *Translational Sports Medicine*, *4*(3), 310–318. doi: 10.1002/tsm2.247
- Hayden, M. C., Limbach, M., Schuler, M., Merkl, S., Schwarzl, G., Jakab, K., ... Schultz, K. (2021). Effectiveness of a three-week inpatient pulmonary rehabilitation program for patients after covid-19: A prospective observational study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(17). doi: 10.3390/ijerph18179001
- Hino, K., & Asami, Y. (2021). Change in walking steps and association with built environments during the COVID-19 state of emergency: A longitudinal comparison with the first half of 2019 in Yokohama, Japan. *Health and Place*, *69*(2), 102544.
doi: 10.1016/j.healthplace.2021.102544
- Humphreys, H., Kilby, L., Kudiersky, N., & Copeland, R. (2021). Long COVID and the role of physical activity: a qualitative study. *BMJ Open*, *11*(3), 1–8.
doi: 10.1136/bmjopen-2020-047632
- Chams, N., Chams, S., Badran, R., Shams, A., Araji, A., Raad, ... Duval, E. J. (2020). COVID-19: A Multidisciplinary Review. *Frontiers in public health*, *8*(383), 1–20.
doi: 10.3389/fpubh.2020.00383
- Chen, P., Mao, L., Nassis, G. P., Harmer, P., Ainsworth, B. E., & Li, F. (2020). Coronavirus disease (COVID-19): The need to maintain regular physical activity while taking precautions. *Journal of Sport and Health Science*, *9*(2), 103–104.
doi: 10.1016/j.jshs.2020.02.001

- Chen, H., Shi, H., Liu, X., Sun, T., Wu, J., & Liu, Z. (2022). Effect of Pulmonary Rehabilitation for Patients With Post-COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Medicine*, 9(2), 1–12.
doi: 10.3389/fmed.2022.837420
- Chica-Meza, C., Peña-López, L. A., Villamarín-Guerrero, H. F., Moreno-Collazos, J. E., Rodríguez-Corredor, L. C., Lozano, W. M., & Vargas-Ordoñez, M. P. (2020). Cuidado respiratorio en COVID-19. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo*, 20(2), 108–117. doi: 10.1016/j.acci.2020.04.001
- Chikhanie, Y., Veale, D., Schoeffler, M., Pépin, J. L., Verges, S., & Hérenget, F. (2021). Effectiveness of pulmonary rehabilitation in COVID-19 respiratory failure patients post-ICU. *Respiratory physiology & neurobiology*, 287, 103639. doi: 10.1016/j.resp.2021.103639
- Christensen, A., Bond, S., & McKenna, J. (2022). The COVID-19 Conundrum: Keeping safe while becoming inactive. A rapid review of physical activity, sedentary behaviour, and exercise in adults by gender and age. *PLoS ONE*, 17(1), 1–17. doi: 10.1371/journal.pone.0263053
- Ismael, F., Bizario, J., Battagin, T., Zaramella, B., Leal, F. E., Torales, J., ... Castaldelli-Maia, J. M. (2021). Post-infection depressive, anxiety and post-traumatic stress symptoms: A prospective cohort study in patients with mild COVID-19. *Progress in neuro-psychopharmacology & biological psychiatry*, 111, 110341. doi: 10.1016/j.pnpbp.2021.110341
- Jahrami, H., BaHammam, A. S., Bragazzi, N. L., Saif, Z., Faris, M., & Vitiello, M. V. (2021). Sleep problems during the COVID-19 pandemic by population: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 17(2), 299–313. doi: 10.5664/JCSM.8930
- Jay, S. J., & Enright, P. (2000). Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 161(4I), 1396. doi: 10.1164/ajrccm.161.4.16147a

- Jimeno-Almazán, A., Pallarés, J. G., Buendía-Romero, Á., Martínez-Cava, A., Franco-López, F., Sánchez-Alcaraz Martínez, B. J., ... Courel-Ibáñez, J. (2021). Post-covid-19 syndrome and the potential benefits of exercise. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(10), 5329. doi: 10.3390/ijerph18105329
- Kader, M., Hossain, M. A., Reddy, V., Perera, N. K. P., & Rashid, M. (2022). Effects of short-term breathing exercises on respiratory recovery in patients with COVID 19: a quasi-experimental study. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 14(1), 1–10. doi: 10.1186/s13102-022-00451-z
- Kerr, J. R., Freeman, A. L. J., Marteau, T. M., & van der Linden, S. (2021). Effect of information about COVID-19 vaccine effectiveness and side effects on behavioural intentions: Two online experiments. *Vaccines*, 9(4), 1–22. doi: 10.3390/vaccines9040379
- Klempel, N., Blackburn, N. E., McMullan, I. L., Wilson, J. J., Smith, L., Cunningham, C., ... Tully, M. A. (2021). The effect of chair-based exercise on physical function in older adults: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1–17. doi: 10.3390/ijerph18041902
- Klok, F. A., Kruip, M., van der Meer, N. J. M., Arbous, M. S., Gommers, D., Kant, K. M., ... Endeman, H. (2020). Confirmation of the high cumulative incidence of thrombotic complications in critically ill ICU patients with COVID-19: an updated analysis. *Thromb Res*, 191, 148–150. doi: 1016/j.thromres.2020.04.041
- Koeckerling, D., Barker, J., Mudalige, N. L., Oyefeso, O., Pan, D., Pareek, M., ... Andre Ng, G. (2020). Awake prone positioning in COVID-19. *Thorax*, 75(10), 833–834. doi: 10.1136/thoraxjnl-2020-215133
- Kopecký, M., Skála, M., Neumannová, K., & Koblížek, V. (2021). Post-covid syndrom/postižení – definice, diagnostika a klasifikace. Stručný poziční dokument ČPFS ČLS JEP (aktualizace předchozího dokumentu, červen 2021). *Česká pneumologická a fizeologická společnost*, 5.

- Lan, C. C., Huang, H. C., Yang, M. C., Lee, C. H., & Wu, Y. K. (2014). Pulmonary rehabilitation improves subjective sleep quality in COPD. *Respiratory Care*, 59(10), 1569–1576. doi: 10.4187/respcare.02912
- Lange, T., Dimitrov, S., & Born, J. (2010). Effects of sleep and circadian rhythm on the human immune system. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1193, 48–59. doi: 10.1111/j.1749-6632.2009.05300.x.
- Langford, B. J., So, M., Raybardhan, S., Leung, V., Soucy, J. P. R., Westwood, D., ... MacFadden, D. R. (2021). Antibiotic prescribing in patients with COVID-19: rapid review and meta-analysis. *Clinical Microbiology and Infection*, 27(4), 520–531. doi: 10.1016/j.cmi.2020.12.018
- Liska, D., & Andreansky, M. (2021). Rehabilitation and physical activity for COVID-19 patients in the post infection period. *Bratislavske lekarske listy*, 122(5), 310–314. doi: 10.4149/BLL_2021_052
- Liu, K., Chen, Y., Wu, D., Lin, R., Wang, Z., & Pan, L. (2020). Effects of progressive muscle relaxation on anxiety and sleep quality in patients with COVID-19. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 39, 101132. doi: 10.1016/j.ctcp.2020.101132
- Liu, Y., Kuo, R., & Shih, S. (2020). COVID-19: The first documented coronavirus pandemic in history. *Biomedical Journal*, 43(4), 328–333. doi: 10.1016/j.bj.2020.04.007
- Liu, Y., Wang, X., Sun, P., Zhang, Q., Zhang, C., Shen, Y., ... Wang, G. (2022). Sleep disturbance and anxiety symptom among public during the second wave of COVID-19 in Beijing: A web-based cross-sectional survey. *Journal of Affective Disorders*, 298, 80–85. doi: 10.1016/j.jad.2021.10.068
- Lotfi, M., Hamblin, M. R., & Rezaei, N. (2020). COVID-19: Transmission, prevention, and potential therapeutic opportunities. *Clin Chim Acta*, 508, 254–266. doi: 10.1016/j.cca.2020.05.044

- Martínez-de-Quel, Ó., Suárez-Iglesias, D., López-Flores, M., & Pérez, C. A. (2021). Physical activity, dietary habits and sleep quality before and during COVID-19 lockdown: A longitudinal study. *Appetite*, *158*(11), 1–6. doi: 10.1016/j.appet.2020.105019
- Maugeri, G., & Musumeci, G. (2021). Adapted physical activity to ensure the physical and psychological well-being of COVID-19 patients. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, *6*(1), 4–11. doi: 10.3390/jfmk6010013
- Mayne, R. S., Hart, N. D., & Heron, N. (2021). Sedentary behaviour among general practitioners: a systematic review. *BMC Family Practice*, *22*(1), 1–8. doi: 10.1186/s12875-020-01359-8
- Mechl, M., Jůza, M., Hodová, S. (2020). CT vyšetření hrudníku u pacientů s onemocněním COVID-19 – první zkušenost. *Ces Radiol*, *74*(3), 189–195.
- Meyer, J., McDowell, C., Lansing, J., Brower, C., Smith, L., Tully, M., & Herring, M. (2020). Changes in physical activity and sedentary behavior in response to covid-19 and their associations with mental health in 3052 us adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(18), 1–13. doi: 10.3390/ijerph17186469
- Meyer, S. M., Landry, M. J., Gustat, J., Lemon, S. C., & Webster, C. A. (2021). Physical distancing ≠ physical inactivity. *Translational Behavioral Medicine*, *11*(4), 941–944. doi: 10.1093/tbm/ibaa134
- Müller, K., Zwingmann, K., Auerswald, T., Berger, I., Thomas, A., Schultz, A.-L., ... Stegbauer, M. (2022). Rehabilitation and Return-to-Work of Patients Acquiring COVID-19 in the Workplace: A Study Protocol for an Observational Cohort Study. *Frontiers in Rehabilitation Sciences*, *2*(1), 1–14. doi: 10.3389/fresc.2021.754468
- Nalbandian, A., Sehgal, K., Gupta, A., Madhavan, M. V., McGroder, C., Stevens, J. S., ... Wan, E. Y. (2021). Post-acute COVID-19 syndrome. *Nature Medicine*, *27*(4), 601–615. doi: 10.1038/s41591-021-01283-z.

- Nasserie, T., Hittle, M., & Goodman, S. N. (2021). Assessment of the Frequency and Variety of Persistent Symptoms among Patients with COVID-19: A Systematic Review. *JAMA Network Open*, 4(5), 1–19. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.11417
- Ng, W. H., Tipih, T., Makoah, N. A., Vermeulen, J. G., Goedhals, D., Sempa, J. B., ... Mahalingam, S. (2021). Comorbidities in SARS-CoV-2 patients: A systematic review and meta-analysis. *MBio*, 12(1), 1–12. doi: 10.1128/mBio.03647-20
- Neumannová, K., Zatloukal, J., & Koblížek, V. (2019). Doporučený postup plicní rehabilitace (pp. 564-606). In Kolek, V. a kol. *Doporučené postupy v pneumologii*. Praha, Česká republika: Maxdorf.
- Neumannová, K., Horová, P., Kršáková, Z., Michalčíková, T., & Dvořáček, M. (2021). *Manuál plicní rehabilitace pro post-covid pacienty*. Olomouc, Česká republika: Fakulta Tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci.
- Neumannová, K., Zatloukal, J., Kopecký, M., Vařeka, I., & Koblížek, V. (2021). Doporučený postup plicní rehabilitace u onemocnění COVID-19. *Česká pneumologická a fytzeologická společnost*. Dostupné z: <http://www.pneumologie.cz/guidelines/>
- Nishiura, H., Kobayashi, T., Miyama, T., Suzuki, A., Jung, S. M., Hayashi, K., ... Chowell, G. (2020). Estimating the asymptomatic proportion of coronavirus disease 2019 (COVID-19) cases on board the Diamond Princess cruise ship, Yokohama, Japan. *MedRxiv*, 25(10), 19–21. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2020.25.10.2000180.
- Obuchi, S. P., Kawai, H., Ejiri, M., Ito, K., & Murakawa, K. (2021). Change in outdoor walking behavior during the coronavirus disease pandemic in Japan: A longitudinal study. *Gait and Posture*, 88(1), 42–46. doi: 10.1016/j.gaitpost.2021.05.005
- Outbreak.info (2022). Number of COVID-19 cumulative cases in Chechia. Dostupné z: www.outbreak.info

- Partinen, M., Holzinger, B., Morin, C. M., Espie, C., Chung, F., Penzel, T., ...Bjorvatn, B. (2021). Sleep and daytime problems during the COVID-19 pandemic and effects of coronavirus infection, confinement and financial suffering: A multinational survey using a harmonised questionnaire. *BMJ Open*, *11*(12), 1–10. doi: 10.1136/bmjopen-2021-050672
- Peters, E. M. J., Schedlowski, M., Watzl, C., & Gimsa, U. (2021). To stress or not to stress: Brain-behavior-immune interaction may weaken or promote the immune response to SARS-CoV-2. *Neurobiology of Stress*, *14*, 100296. doi: 10.1016/j.ynstr.2021.100296
- Poly, T. N., Islam, M. M., Yang, H. C., Lin, M. C., Jian, W. S., Hsu, M. H., & Jack Li, Y. C. (2021). Obesity and Mortality Among Patients Diagnosed With COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Medicine*, *8*(2), 1–11. doi: 10.3389/fmed.2021.620044
- Ramanathan, K., Antognini, D., Combes, A., Paden, M., Zakhary, B., Ogino, M., ... Brodie, D. (2020). 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. *The Lancet*, *397*, 19–21.
- Rowlands, A. V., Dempsey, P. C., Gillies, C., Kloecker, D. E., Razieh, C., Chudasama, Y., ... Yates, T. (2021a). Association Between Accelerometer-Assessed Physical Activity and Severity of COVID-19 in UK Biobank. *Mayo Clinic Proceedings: Innovations, Quality & Outcomes*, *5*(6), 997–1007. doi: 10.1016/j.mayocpiqo.2021.08.011
- Rowlands, A. V., Kloecker, D.E., Chudasama, Y., Davies, M. J., Dawkins, N. P., Edwardson, C. L., ... Yates, T. (2021c). Association of Timing and Balance of Physical Activity and Rest/Sleep With Risk of COVID-19: A UK Biobank Study. *Mayo Clinic proceedings*, *96*(1), 156–164. doi: 10.1016/j.mayocp.2020.10.032
- Salman, D., Vishnubala, D., Le Feuvre, P., Beaney, T., Korgaonkar, J., Majeed, A., & McGregor, A. H. (2021). Returning to physical activity after covid-19. *The BMJ*, *372*, 1–6. doi: 10.1136/bmj.m4721

- Sallis, R., Young, D. R., Tartof, S. Y., Sallis, J. F., Sall, J., Li, Q., ... Cohen, D. A. (2021). Physical inactivity is associated with a higher risk for severe COVID-19 outcomes: A study in 48 440 adult patients. *British Journal of Sports Medicine*, 55(19), 1099–1105. doi: 10.1136/bjsports-2021-104080
- Santana, A. V., Fontana, A. D., & Pitta, F. (2021). Pulmonary rehabilitation after COVID-19. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 47(1), 1–3. doi: 10.36416/1806-3756/e20210034
- Sayed, S., Gomaa, S., Shokry, D., Kabil, A., & Eissa, A. (2021). Sleep in post-COVID-19 recovery period and its impact on different domains of quality of life. *Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery*, 57(1), 172. doi: 10.1186/s41983-021-00429-7
- Seeble, J., Waterboer, T., Hippchen, T., Simon, J., Kirchner, M., Lim, A., ... Merle, U. (2022). Persistent Symptoms in Adult Patients 1 Year After Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Prospective Cohort Study. *Clinical Infectious Diseases*, 74(7), 1191–1198. doi: 10.1093/cid/ciab611
- Siddiq, M. A. B., Rathore, F. A., Clegg, D., & Rasker, J. J. (2021). Pulmonary rehabilitation in COVID-19 patients: A scoping review of current practice and its application during the pandemic. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 66(4), 480–494. doi: 10.5606/TFTRD.2020.6889
- Shah, P. J., & Ghodge, S. V. (2021). Effect of guided imagery as an adjunct to pulmonary rehabilitation on anxiety, quality of life, and quality of sleep in a post COVID-19 patient via telerehabilitation. *Journal of Mental Health and Human Behaviour*, 26(2), 2021–2023. doi: 10.4103/jmhbb.jmhbb
- Sijwali, S., & Chauhan, A. (2021). A Study of Physical Activity Behaviour During the COVID-19 Pandemic. *Indian Journal of Public Health Research and Development*, 12, 257–269. doi: 10.37506/IJPHRD.V12I3.16075

- Soril, L. J. J., Damant, R. W., Lam, G. Y., Smith, M. P., Weatherald, J., Bourbeau, J., ... Stickland, M. K. (2022). The effectiveness of pulmonary rehabilitation for Post-COVID symptoms: A rapid review of the literature. *Respiratory Medicine*, 195(3), 106782. doi: 10.1016/j.rmed.2022.106782
- Spielmanns, M., Pekacka-Egli, A. M., Schoendorf, S., Windisch, W., & Hermann, M. (2021). Effects of a comprehensive pulmonary rehabilitation in severe post-covid-19 patients. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5), 1–14. doi: 10.3390/ijerph18052695
- Stengel, A., Malek, N., Zipfel, S., & Goepel, S. (2021). *Long Haulers — What Is the Evidence for Post-COVID Fatigue?*, 12(5), 10–12. doi: 10.1101/2021.01.27.212
- Storari, M., Orru, G., Manconi, M., Caruso, L., & Viscuso, D. (2021). Sleep/wake rhythm modifications in the Italian population during SARS-CoV2 pandemic: A web-based cross-sectional survey. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 25(15), 5047–5056. doi: 10.26355/eurrev_202108_26462
- Syangtan, G., Bista, S., Dawadi, P., Rayamajhee, B., Shrestha, L. B., Tuladhar, R., & Joshi, D. R. (2021). Asymptomatic SARS-CoV-2 Carriers: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Public Health*, 8, 1–10. doi: 10.3389/fpubh.2020.587374
- Tang, Y., Liu, J., Zhang, D., Xu, Z., Ji, J., & Wen, C. (2020). Cytokine Storm in COVID-19: The Current Evidence and Treatment Strategies. *Frontiers in Immunology*, 11(7), 1–13. doi: 10.3389/fimmu.2020.01708
- Tanriverdi, A., Savci, S., Kahraman, B. O., & Ozpelit, E. (2021). Extrapulmonary features of post-COVID-19 patients: muscle function, physical activity, mood, and sleep quality. *Irish Journal of Medical Science*, 0123456789. doi: 10.1007/s11845-021-02667-3
- Thapamagar, S. B., Ellstrom, K., Anholm, J. D., Fargo, R. A., & Dandamudi, N. (2021). Impact of pulmonary rehabilitation in sleep in COPD patients measured by actigraphy. *PLoS ONE*, 16(3), 1–15. doi: 10.1371/journal.pone.0248466

- Tison Geoffrey H. (2020). Worldwide Effect of COVID-19 on Physical Activity: *Annals of Internal Medicine of Internal*, 173 (9), 767–770. doi: 10.7326/M20-2665
- Torres-Castro, R., Vasconcello-Castillo, L., Alsina-Restoy, X., Solis-Navarro, L., Burgos, F., Puppo, H., & Vilaró, J. (2021). Respiratory function in patients post-infection by COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Pulmonology*, 27(4), 328–337. doi: 10.1016/j.pulmoe.2020.10.013
- Verma, B., & Kundu, Z. S. (2021). Exercise and Yoga as Modalities for Post COVID-19 Rehabilitation. *International Journal of Science and Research*, 10(2), 75–85. doi: 10.21275/SR201202155829
- Vindegaard, N., & Benros, M. E. (2020). COVID-19 pandemic and mental health consequences: Systematic review of the current evidence. *Brain, behavior, and immunity*, 89, 531–542. doi: 10.1016/j.bbi.2020.05.048
- Wang, M., Baker, J. S., Quan, W., Shen, S., Fekete, G., & Gu, Y. (2020). A Preventive Role of Exercise Across the Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) Pandemic. *Frontiers in Physiology*, 11(8), 1–8. doi: 10.3389/fphys.2020.572718
- Wolf, S., Seiffer, B., Zeibig, J. M., Welkerling, J., Brokmeier, L., Atrott, B., ... Schuch, F. B. (2021). Is Physical Activity Associated with Less Depression and Anxiety During the COVID-19 Pandemic? A Rapid Systematic Review. *Sports Medicine*, 51(8), 1771–1783. doi: 10.1007/s40279-021-01468-z
- Wolff, D., Nee, S., Hickey, N. S., & Marschollek, M. (2021). Risk factors for Covid-19 severity and fatality: a structured literature review. *Infection*, 49(1), 15–28. doi: 10.1007/s15010-020-01509-1
- World Health Organization (2020). Clinical Care for Severe Acute Respiratory Infection: toolkit: COVID-19 adaptation. Dostupné z: www.who.int
- Yan, Z., Yang, M., & Lai, C. L. (2021). Long covid-19 syndrome: A comprehensive review of its effect on various organ systems and recommendation on rehabilitation plans. *Biomedicines*, 9(8), 966. doi: 10.3390/biomedicines9080966

10 PŘÍLOHY

Příloha 1

Informovaný souhlas pro pacienta

Název studie:

Vliv plicní rehabilitace na pohybovou aktivitu a spánek u pacientů po onemocnění COVID-19

Jméno pacienta:

Pacient byl do studie zařazen pod číslem:

Datum narození:

Odpovědný fyzioterapeut: Bc. Zuzana Vančáková

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 mě 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 anonymních výsledků z této studie.

Podpis pacienta:

Datum:

Podpis fyzioterapeuta:



Vyjádření Etické komise FTK UP

Složení komise: doc. PhDr. Dana Štěrbová, Ph.D. – předsedkyně
Mgr. Ondřej Ješina, Ph.D.
Mgr. Michal Kudláček, Ph.D.
Mgr. Filip Neuls, Ph.D.
prof. Mgr. Erik Sigmund, Ph. D.
doc. Mgr. Zdeněk Svoboda, Ph. D.
Mgr. Jarmila Štěpánová, Ph.D.

Na základě žádosti ze dne 18.12.2021 byl projekt diplomové práce

autor: **Bc. Zuzana Vančáková**

s názvem **Vliv plicní rehabilitace na pohybovou aktivitu a spánek u pacientů po onemocnění COVID -19**

schválen Etickou komisí FTK UP pod jednacím číslem: **5/2022**

dne: **7.1.2022**

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

Řešitelka projektu splnila podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.

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

Manuál plicní rehabilitace pro post-covid pacienty



Fakulta Tělesné kultury
Univerzita Palackého v Olomouci
2021

doc. Mgr. Kateřina Neumannová, Ph.D.

Mgr. Pavla Horová

Mgr. Zuzana Kršáková

Mgr. Tamara Michalčíková

Mgr. Martin Dvořáček

Manuál byl vyhotoven za účelem vytvoření podkladů pro přípravu jednotky plicní rehabilitace pro post-covid pacienty.

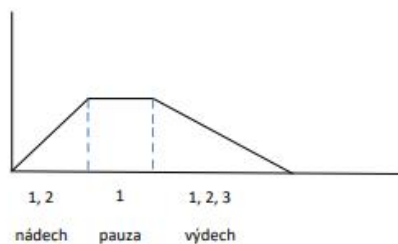
Dechové cvičení

Nácvik správného sedu: Ke správnému provedení dechových cvičení je nutné zaujmout pozici vzpřímeného sedu. Posadte se na židli tak, aby chodidla spočívala celou svou plochou na podlaze a kotníky byly pod kolena. Kolena jsou od sebe vzdálena na šířku pánve a úhel mezi trupem a stehny je 90°. Záda jsou vzpřímená, neopírají se. Brada je zasunuta dozadu (mějte pocit tažení za vlasy vzhůru), dlaně spočívají na stehnech nebo volně podél těla.



Obrázek 1. a) Špatný sed; b) Správný vzpřímený sed

Správný dechový rytmus: Nádech je plynulý a nosem (2 doby), následuje ponádechový odpočinek (1 doba), výdech je pomalý a ústy, je delší než nádech (3 doby). Délka jedné doby je určena cvičencem.



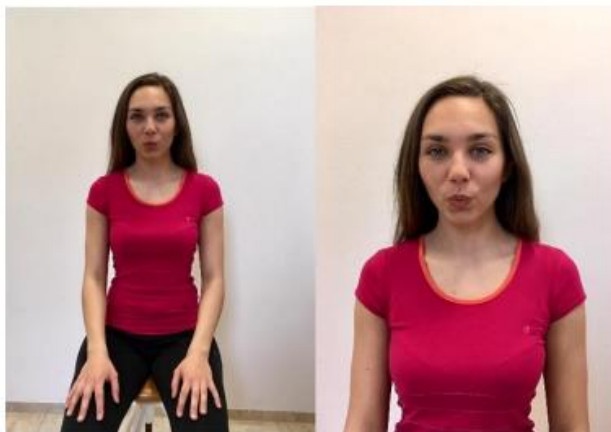
Obrázek 2. Správný dechový rytmus

Nácvik dechového vzoru: Dechový vzor nacvičujeme v poloze lehu na zádech s pokrčenými dolními končetinami, kdy jedna dlaň spočívá na oblasti podbřišku, druhá horní končetina je podél těla, dlaň je otočená směrem ke stropu. Nádech nosem směřujeme do této lokality až ucítíme její mírné nadzvednutí. Téměř současně se rozvíjí (zejména do stran) dolní žebra a nádech končí rozvíjením horní části hrudníku. Po nádechu si odpočineme a následuje plynulý výdech v opačném směru. Dolní žebra se s výdechem zasunují jakoby do kapes od kalhot. Břišní stěna je aktivní při nádechu i při výdechu. Jakmile toto cvičení zvládnete, mohou být obě horní končetiny podél těla, dlaně směřují ke stropu. Cvičíme **minimálně 1xdenně v 5 opakováních**.



Obrázek 3. Nácvik dechového vzoru

Dýchání přes sešpulené rty: Pro kvalitnější výdech (prevence předčasného uzavření dýchacích cest během výdechu) použijeme výdech proti odporu, v tomto případě přes sešpulené rty (jako při sfouknutí svíčky). Cvičíme **3xdenně v 5 opakováních**.



Obrázek 4. Výdech přes sešpulené rty

Lokalizované dýchání (v sedu)

Cvičení slouží k úpravě dechového vzoru, kdy se snažíme rovnoměrně prodýchat celé plíce a naučit hrudník rozvíjet se souměrně do všech směrů. Lokalizované dýchání cvičíme **3x denně v 5 opakováních**.

Přední brániční dýchání: Pohodlně si položte dlaň jedné ruky na rozhraní mezi břichem a hrudníkem. Nádech (na 2 doby) cílíte pod svou dlaň.



Obrázek 5. Přední brániční dýchání

Postranní brániční dýchání: Dlaně obou rukou položte na oblast dolních žebér. Palce směřují dozadu, prsty dopředu. Nádech (na 2 doby) cílíte pod obě dlaně tak, aby se hrudník rovnoměrně rozvíjel do stran.



Obrázek 6. Postranní brániční dýchání

Zadní brániční dýchání: Dlaně obou rukou položte na oblast dolních žebér a posuňte je co nejbližší k páteři. Palce směřují dozadu, prsty dopředu. Nádech (na 2 doby) cílíte pod obě dlaně tak, aby se hrudník rovnoměrně rozvíjel do stran.



Obrázek 7. Zadní brániční dýchání

(Pokud je pro Vás výše popsaná pozice nepříjemná či neproveditelná, můžete založit jednu horní končetinu za záda a nadechovat do oblasti, kde se zad dotýká Vaše předloktí.)

Cvičení na zvýšení rozvíjení hrudníku: Předloktí jedné horní končetiny pohodlně odložte na oblast horního břicha a dolních žebér tak, aby dlaň spočinula na Vašem boku. Proveďte pomalý maximální nádech následovaný delší ponádechovou pauzou (3-5 sekund).



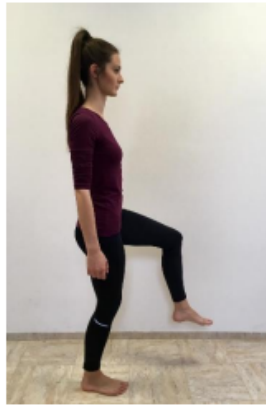
Obrázek 8. Cvičení na zvýšení rozvíjení hrudníku

Posturálně-dechový trénink

Bránice má několik funkcí. Mimo funkci dechovou je velmi důležitá její stabilizační funkce – ta je nezbytná pro schopnost udržet rovnováhu (posturální funkce bránice). Proto s dechovým cvičením souvisí také trénink rovnováhy, tedy posturálně-dechový trénink. Všechny cviky ze strany 4 a 5 můžete kombinovat s rovnovážným tréninkem (viz následující obrázky).

Jednotlivé pozice provádějte v **bezpečném prostředí**, vždy zajistěte možnost opory. Cvičit můžete například u stěny, jídelního stolu či pracovní desky v kuchyni. Pokuste se v jednotlivých pozicích setrvat alespoň **30 sekund**. Rovnovážně-dechový trénink provádějte **1xdenně**. Po cvičení zaznamenejte počet provedených opakování za den do **Záznamu rovnovážného cvičení**.

Stoj na jedné dolní končetině: Postavte se ke stěně s chodidly rozkročenými na šířku pánve, velmi mírně pokrčte kolena, zvedněte jednu dolní končetinu (koleno jde dopředu jako do pochodu vojáka), dívejte se před sebe, dýchejte pravidelně a pokuste se stěny dotýkat co nejméně.



Obrázek 9. Stoj na jedné dolní končetině

Tandemový stoj: Postavte se ke stěně s chodidly jako na laně (jedno chodidlo před druhé), dívejte se před sebe, dýchejte pravidelně a pokuste se stěny dotýkat co nejméně.



Obrázek 10. Tandemový stoj

Stoj spojný se zavřenýma očima: Postavte se ke stěně s chodidly co nejbližší u sebe, dívejte se před sebe a následně zavřete oči, dýchejte pravidelně a pokuste se stěny dotýkat co nejméně.



Obrázek 11. Stoj spojný se zavřenýma očima



Obrázek 12. Varianty předchozích stojů (obr. 9-a, 10-b, 11-c) na měkké podložce

Tabulka 5.

Záznam rovnovážného cvičení									
Den	Cvik 1	Cvik 2	Cvik 3	Cvik 4	Den	Cvik 1	Cvik 2	Cvik 3	Cvik 4
Po					Po				
Út					Út				
St					St				
Čt					Čt				
Pá					Pá				
So					So				
Ne					Ne				
Po					Po				
Út					Út				
St					St				
Čt					Čt				
Pá					Pá				
So					So				
Ne					Ne				
Po					Po				
Út					Út				
St					St				
Čt					Čt				
Pá					Pá				
So					So				
Ne					Ne				
Po					Po				
Út					Út				
St					St				
Čt					Čt				
Pá					Pá				
So					So				
Ne					Ne				

Vytrvalostní cvičení

Vytrvalostní cvičení spočívá v pravidelném pohybovém tréninku chůzí. Na podkladě Přírůstkového chodeckého testu jsme pro Vás stanovili tzv. tréninkovou rychlost chůze a touto rychlostí budete v rámci plicní rehabilitace trénovat. Není nutné jít tímto tempem 10 minut v kuse. Trénink chůzí znamená „nasbírat“ alespoň 10 minut rychlé (rychlé znamená rychleji než obvykle) chůze v tréninkovém tempu. Nebojte se proto v případě potřeby zastavit a udělat si krátkou přestávku na vydýchání. Po celou dobu pravidelně dýchejte!

Po cvičení je nutné ohodnotit míru dušnosti a míru zátěže dle přiložených škál. Váš subjektivní pocit, tedy hodnotu dle slovního hodnocení a počet minut chůze zaznamenejte do příslušné kolonky Záznamu vytrvalostního cvičení chůzí.

Rotoped

Pod dohledem terapeuta je možné nastavit aerobní trénink na rotopedu. Doporučujeme intervalový trénink se střídáním zátěže (1–2 minuty) a pauzy (1–2 minuty).

Tabulka 1. Borgova škála dušnosti a zátěže

ČÍSELNÉ HODNOTY	SLOVNÍ HODNOCENÍ DUŠNOSTI	ČÍSELNÉ HODNOTY	SLOVNÍ HODNOCENÍ ZÁTĚŽE
0	Vůbec žádná	6	
0,5	Velmi, velmi slabá	7	Velmi, velmi lehká
1	Velmi slabá	8	
2	Lehká	9	Velmi lehká
3	Střední	10	
4	Poněkud silná (těžká)	11	Lehká
5	Silná (těžká)	12	
6		13	Poněkud namáhavá
7	Velmi silná (těžká)	14	
8		15	Namáhavá
9		16	
10	Velmi, velmi silná (těžká)	17	Velmi namáhavá
*	Maximální	18	
		19	
		20	Velmi, velmi namáhavá

Tabulka 2.

Záznam vytrvalostního cvičení chůzí

Den	CHŮZE (min)	Dušnost	Zátěž	Den	CHŮZE (min)	Dušnost	Zátěž
Po				Po			
Út				Út			
St				St			
Čt				Čt			
Pá				Pá			
So				So			
Ne				Ne			
Po				Po			
Út				Út			
St				St			
Čt				Čt			
Pá				Pá			
So				So			
Ne				Ne			
Po				Po			
Út				Út			
St				St			
Čt				Čt			
Pá				Pá			
So				So			
Ne				Ne			
Po				Po			
Út				Út			
St				St			
Čt				Čt			
Pá				Pá			
So				So			
Ne				Ne			

Protahovací cvičení (v sedu)

Protahovací cvičení slouží k uvolnění namáhaných svalů v oblasti krku. Protahování provádíme **1xdenně alespoň 30 sekund (4-5 nádechů + výdechů) na každou stranu.**

Protahování m. trapezius („ucho k rameni“): Posadte se vzpřímeně, dlaň jedné ruky zasuňte pod hýždě nebo pod okraj židle, na které sedíte. Hlavu ukloňte ve směru uchem k rameni tak, abyste cítili příjemné protažení na straně krku. Hlavu ukloňte **od** ramene fixované horní končetiny.



Obrázek 13. Protahování m. trapezius

Protahování m. levator scapulae („nos do kapsy“): Posadte se vzpřímeně, dlaň jedné ruky zasuňte pod hýždě nebo pod okraj židle, na které sedíte. Hlavu ukláníte a zároveň mírně předkláníte tak, aby nos směřoval do kapsy u kalhot. Hlava směřuje **od** ramene fixované horní končetiny. Příjemný pocit tahu by měl být v oblasti zadní strany krku ve směru k lopatce.



Obrázek 14. Protahování m. levator scapulae

Protažení mm. erectores cervicis („předklon“): Posadte se vzpřímeně, obě dlaně položte na zadní stranu hlavy (na zátylek), pomalu hlavu předkloňte. Na hlavu netlačte, dlaně slouží pouze jako „závaží“ určující směr tahu. Příjemný tah by měl být v oblasti zadní strany krku.



Obrázek 15. Protažení mm. erectores cervicis

Protažení mm. scaleni („pohled za rameno“): Posadte se vzpřímeně, dlaň jedné ruky položte do kříže přes hrudník na oblast pod klíční kostí. Přes ruku položte dlaň druhé ruky. Obě ruce stahují kůži směrem dolů a hlava jde do mírného úklonu **k opačnému rameni**, mírné rotace **ke stejnému rameni** a do mírného záklonu. Příjemný tah by měl být v oblasti přední strany krku.



Obrázek 16. Protažení mm. scaleni

Posilovací cvičení

K posilovacímu cvičení použijte činky o hmotnosti 0,5 až 2 kg. Činky není nutné kupovat, snadno si je vyrobíte naplněním lahve o objemu 0,5 l vodou, či jinou substancí (pískem, štěrkem). Cvičení provádíme **3x týdně, ve 3 sériích po 10 opakováních**. Mezi každou sérií zařaďte krátkou přestávku. Po cvičení **provedte záznam o počtu opakování** do příslušné kolonky: HKK = horní končetiny; DKK = dolní končetiny a zaznamenejte Váš **pocit dušnosti a zátěže**. Po celou dobu cvičení pravidelně dýchejte! Posilovací cvik můžete spojit s výdechem.

Posílení horních končetin 1: Do každé ruky uchopte jednu činku. V sedu (jednodušší varianta) či ve stoje prohněte lokty obou horních končetin tak, aby loketní jamky směřovaly od těla (a). V pravidelném rytmu ohýbejte lokty tak, aby činky směřovaly k ramenům (b). Při cvičení pravidelně dýchejte.



Obrázek 17. Posílení horních končetin 1

Posílení dolních končetin 1: Tento cvik začíná v sedu na židli (a). Horní končetiny jsou volně podél těla (ruce se neopírají o stehna ani o loketní podpěry židle), dlaně drží činky. Cílem je postavit se (b) ze sedu a znovu se posadit.



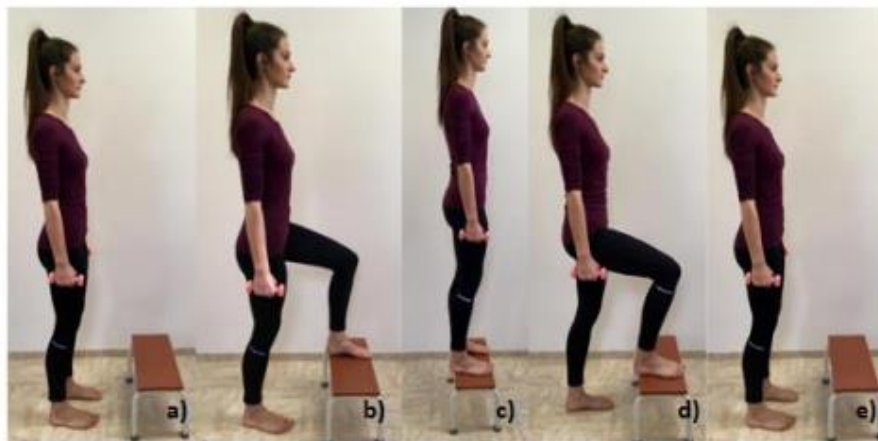
Obrázek 18. Posílení dolních končetin 1

Posílení horních končetin 2: Do každé ruky uchopte jednu činku. V sedu (jednodušší varianta) či ve stoje propněte lokty obou horních končetin tak, aby loketní jamky směřovaly k tělu (a). Ruce zvedáte krčením v loktech, jako při pohybu rukou na valše. Lokty jdou co nejvíce od těla, ruce, předloktí i lokty jsou na konci pohybu v rovině ramen (b). **Pozor:** nezvedejte při cvičení ramena!



Obrázek 19. Posílení horních končetin 2

Posílení dolních končetin 2: K tomuto cviku mimo dvou činek potřebujete jeden schod. V případě nejistoty v prostoru využijte oporu o stěnu. V každé ruce držte jednu činku (potřebujete-li oporu o stěnu, cvičte pouze s jednou činkou a střídejte strany). Cílem je vystoupit na schod (a, b, c) a stejnou nohou z něj sestoupit (d, e).



Obrázek 120. Posílení dolních končetin 2



Obrázek 21. Posílení dolních končetin 2 s oporou

Tabulka 3. Borgova škála dušnosti a zátěže

ČÍSELNÉ HODNOTY	SLOVNÍ HODNOCENÍ DUŠNOSTI	ČÍSELNÉ HODNOTY	SLOVNÍ HODNOCENÍ ZÁTĚŽE
0	Vůbec žádná	6	
0,5	Velmi, velmi slabá	7	Velmi, velmi lehká
1	Velmi slabá	8	
2	Lehká	9	Velmi lehká
3	Střední	10	
4	Poněkud silná (těžká)	11	Lehká
5	Silná (těžká)	12	
6		13	Poněkud namáhavá
7	Velmi silná (těžká)	14	
8		15	Namáhavá
9		16	
10	Velmi, velmi silná (těžká)	17	Velmi namáhavá
*	Maximální	18	
		19	
		20	Velmi, velmi namáhavá

Tabulka 4.

Záznam posilovacího cvičení									
Den	HKK	DKK	Dušnost	Zátěž	Den	HKK	DKK	Dušnost	Zátěž
Po					Po				
Út					Út				
St					St				
Čt					Čt				
Pá					Pá				
So					So				
Ne					Ne				
Po					Po				
Út					Út				
St					St				
Čt					Čt				
Pá					Pá				
So					So				
Ne					Ne				
Po					Po				
Út					Út				
St					St				
Čt					Čt				
Pá					Pá				
So					So				
Ne					Ne				
Po					Po				
Út					Út				
St					St				
Čt					Čt				
Pá					Pá				
So					So				
Ne					Ne				

Posilování dýchacích svalů

V případě oslabení nádechových a výdechových svalů je vhodné do terapie zařadit specifický trénink těchto svalů. Posilujeme je pomocí dechových trenažérů, nejčastěji Threshold PEP a Threshold IMT (Obrázek 22). Oba trenažéry je možné získat na lékařský předpis pneumologa či alergologa.

Váš terapeut Vám pomůže s nastavením správného odporu trenažéru a vysvětlí Vám, jak s trenažérem cvičit.



Obrázek 22. Dechové trenažéry Threshold PEP a IMT

Péče o trenažér: Trenažér po každém použití propláchněte tekoucí vlažnou vodou a nechte jej dobře vyschnout. Nezavírejte je ještě mokré do vakuového sáčku nebo krabičky, mohly by začít plesnivět. **Jednou týdně** je dobré trenažéry **propláchnout v laboru s vlažnou jarovou vodou**, a poté je opět propláchnout pod tekoucí vodou a nechat vyschnout.

Pro přenos trenažérů z místa na místo doporučujeme krabičku se zaklapávacím víčkem, ve které můžete trenažéry po cvičení a propláchnutí nechat volně schnout a pro přenos pouze zaklapnete víčko a trenažéry bezpečně přenesete kamkoli potřebujete.

Tabulka 6.

Dechové cvičení s trenažéry								
Den	PEP	IMT	Den	PEP	IMT	Den	PEP	IMT
Po			Po			Po		
Út			Út			Út		
St			St			St		
Čt			Čt			Čt		
Pá			Pá			Pá		
So			So			So		
Ne			Ne			Ne		
Po			Po			Po		
Út			Út			Út		
St			St			St		
Čt			Čt			Čt		
Pá			Pá			Pá		
So			So			So		
Ne			Ne			Ne		

POTVRZENÍ O PŘEKLADU DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jméno a příjmení studenta ZUZANA VANČÁKOVÁ Forma studia PŘEZEMČNÍ

Ročník 2. Mgr. Studijní obor FYZIOTERAPIE

Akademický rok 2021/2022

Název diplomové práce

Vliv rličmi rehabilitační na pohybovou
aktivitu a spánek u pacientů po onemocnění
COVID-19

Jméno a příjmení překladatele Mgr. JANA FIALOVÁ

Datum 13. 4. 2022

Jazyková agentura
Jana FIALOVÁ - FUN SCHOOL
výuka jazyků, tlumočnické, překlady
Polsko 1984, 564 01 Žamberk
IČ: 49307681
tel.: +420 608 630 670, +420 465 612 976

Razítko, podpis