

**UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI**

**FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD**

Ústav klinické rehabilitace

Bc. Eliška Dolníčková

**Vliv telerehabilitace u pacientů s postcovidovým syndromem na změny cirkadiánního  
rytmu**

Diplomová práce

Vedoucí práce: Mgr. Petra Gaul Aláčová, Ph.D.

Olomouc 2023

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

V Olomouci dne

---

podpis

**Dedikace projektu:**

Tato diplomová práce vznikla za podpory Studentské grantové soutěže IGA\_FZV\_2022\_002.

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala Mgr. Petře Gaul Aláčové Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a vstřícnost při vedení této diplomové práce.

## **Anotace**

- Typ závěrečné práce:** Diplomová práce
- Název práce:** Vliv telerehabilitace u pacientů s postcovidovým syndromem na změny cirkadiánního rytmu
- Název práce v AJ:** Impact of Telerehabilitation in Patients with Postcovid Syndrome on Changes in Circadian Rythm
- Datum zadání:** 30.1. 2022
- Datum odevzdání:**
- Vysoká škola, fakulta, ústav:**  
Univerzita Palackého v Olomouci  
Fakulta zdravotnických věd  
Ústav klinické rehabilitace
- Autor práce:** Bc. Eliška Dolníčková
- Vedoucí práce:** Mgr. Petra Gaul Aláčová, Ph.D.
- Oponent práce:** Mgr. Jana Vyskotová Ph.D.
- Abstrakt v ČJ:** Tato diplomová práce se zabývá problematikou telerehabilitace, její přímé aplikace na pacienty trpící postcovidovým syndromem, s důrazem na vývoj změn cirkadiánních rytmů (především cyklu spánku a bdění) daných probandů v čase.
- Abstrakt v AJ:** This diploma thesis deals with the issue of telerehabilitation, its direct application to patients suffering from post-covid syndrome with an emphasis on the development of changes in circadian rhythms (mainly the sleep and wake cycle) of the given probands over time.
- Klíčová slova v ČJ:** cirkadiánní rytmy, spánek, postcovidový syndrom, COVID 19, telerehabilitace
- Klíčová slova v AJ:** circadian rhythms, sleep, postcovid syndrome, COVID 19, telerehabilitation
- Rozsah:** počet stran (73)/počet stran příloh (18)

# Obsah

Úvod .....	8
1 Cirkadiánní rytmus .....	9
1.1 Složky cirkadiánního systému .....	9
1.2 Znaky cirkadiánních rytmů .....	10
1.3 Řízení cirkadiánních rytmů .....	11
1.4 Cirkadiánní regulace a spánek .....	12
1.4.1 Cirkadiánní rytmy a melatonin .....	12
1.4.2 Vliv cirkadiánních rytmů na jednotlivé orgány lidského těla .....	13
2 Autonomní nervový systém .....	15
2.1 Funkce nervového systému .....	15
2.2 Nervus vagus .....	16
2.2.1 Polyvagální teorie .....	16
2.3 Aktivace n. vagus .....	17
3 Spánek .....	18
3.1 Architektura spánku .....	18
3.1.1 NREM fáze .....	19
3.1.2 REM fáze .....	20
3.2 Fyziologické změny v průběhu spánku .....	20
3.3 Poruchy spánku .....	22
3.3.1 Syndrom posunuté spánkové fáze .....	22
3.3.2 Syndrom předsunuté spánkové fáze .....	23
3.3.3 Jet leg syndrom .....	23
3.3.4 Intolerance směnného provozu .....	23
3.4 Spánková deprivace .....	23
4 Onemocnění COVID-19 .....	25
4.1 Příznaky onemocnění .....	25
4.2 Přenos a léčba .....	26
4.3 Postcovidový syndrom .....	27
5 Telerehabilitace .....	29
6 Cíle .....	30
6.1 Hlavní cíl .....	30
6.2 Vedlejší cíle .....	30
7 Hypotézy .....	31

8	Metodika.....	34
8.1	Soubor probandů.....	34
8.2	Výzkumné metody.....	34
8.3	Průběh měření.....	34
8.3.1	Akcelerometr AX3.....	36
8.4	Zpracování dat.....	36
8.4.1	Zkoumaný vzorek probandů.....	37
9	Výsledky.....	39
9.1	Doba strávená kvalitním spánkem.....	39
9.2	Počet probuzení delších než 5 minut.....	40
9.3	Celková doba spánku.....	43
9.4	Doba strávená sedavým chováním.....	45
9.5	Doba strávená fyzickou aktivitou nízké intenzity.....	47
10	Diskuze.....	49
11	Limity výzkumu.....	59
12	Závěr.....	60
13	Referenční seznam.....	62
14	Seznam obrázků:.....	72
15	Seznam tabulek:.....	73

## Úvod

Pandemie onemocnění COVID-19 byl velmi specifickým a obtížným problémem, který měl dopad na všechny oblasti života pacientů. Po prodělání výše zmíněné nemoci se však mnoho lidí potýkalo s další překážkou, a tou byl post-covidový syndrom. Proto jsem se rozhodla zaměřit se na toto, v mnoha ohledech stále nedostatečně prozkoumané téma, a klást si výzkumné otázky, které by mne mohly dovést ke zlepšení kvality života pacientů.

V teoretické části diplomové práce se zabývám vysvětlením pojmů, jakými jsou například cirkadiánní rytmus, především pak kladu důraz na jeho znaky, řízení a dopad na jednotlivé orgány lidského těla. Dále v teoretické části rozebírám autonomní nervový systém, jeho přímou návaznost na poruchy zdraví ve spojení s cirkadiánními rytmy a možnostech jeho ovlivnění. V neposlední řadě jsem se zaměřila také na spánek, jeho architekturu, fáze, patologie a jejich dopady na kvalitu života pacienta. Rozebírám také onemocnění COVID-19, jeho příznaky, přenos, léčbu a samotný postcovidový syndrom. Poslední téma teoretické části mé diplomové práce se zabývá vysvětlením pojmu telerehabilitace, jejími formami a možnostmi využití.

Kapitola teoretické části zabývající se spánkem je velmi důležitá z hlediska praktické části. Zde se zaměřuji na cirkadiánní rytmy, spánek i fyzickou aktivitu probandů. Zkoumala jsem délku spánku jako takového a jeho kvalitu (především mne zajímaly parametry doby strávené velmi kvalitním spánkem a počet nočních probuzení během jednoho spánkového cyklu. Tato data jsem měla k dispozici díky akcelerometru AX3, který měl pacient nasazen po dobu tří týdnů na nedominantním zápěstí. Dále se zaměřuji na fyzickou aktivitu jedince – a to především na dobu strávenou sedavým chováním a dobu strávenou fyzickou aktivitou nízké intenzity, kterou se následně pokusím dát do souvislosti s případným ústupem negativních dopadů postcovidového syndromu, a to především s ohledem na spánek a parametry zmíněné výše.



# 1 Cirkadiánní rytmus

Cirkadiánní rytmy patří mezi biorytmy o délce trvání v rozmezí 20 až 28 hodin, které mají vliv na chování živočichů. Slovo „cirkadiánní“ má původ v latině, kde „circa“ znamená „kolem“, „zhruba“ a „diem“ znamená den. Volně je možné toto slovní spojení přeložit jak procesy, které se střídají zhruba jedenkrát denně. Cirkadiánní rytmy lze také zjednodušeně popsat jako systém, který reguluje veškeré funkce těla. Řídí cyklus spánku a bdění, modulují hlad a s ním množství přijímané potravy, regulují teplotu těla a fyzickou aktivitu během dne. Dále pak mají vliv na srdeční frekvenci, krevní tlak, svalový tonus, sekreci hormonů a v neposlední řadě proces spánku a bdění. Tyto rytmy jsou řízeny pomyslnými biologickými hodinami, které jsou aktivní po celých 24 hodin, v rámci denních i nočních procesů. Biologické hodiny lze nalézt v různých částech mozku (velkou roli zde hraje například hypotalamus). (Colten, & Altevogt, 2006, s. 107; Senthilnathan & Sathiyasegar, 2019, s. 2).

Výše zmíněné biologické hodiny však nejsou pouze doménou lidského druhu – řídí se jimi i ostatní živočichové a rostliny. Vnitřní hodiny každého živého organismu jsou velmi významně ovlivňovány rotací Země. Právě proto se v rámci cirkadiánních rytmů bavíme o zhruba 24hodinovém intervalu – jelikož otočení země kolem vlastní osy zabere tento časový úsek. Na podkladě měření hladiny hormonů a tělesných teplot probandů po dobu 1 měsíce se vědci shodují na tom, že cyklus vnitřních hodin se však blíží spíše 25 hodinám (Cromie, 1999).

## 1.1 Složky cirkadiánního systému

Dle Zemana a Herichové (2014) se cirkadiánní rytmus skládá ze vstupní dráhy, oscilátoru a výstupní dráhy.

- Vstupní drahou je sítnice oka s fotopigmentem melanopsinem, který je schopen zachytit především světlo o vlnové délce 480nm (modrá oblast viditelného světla). Signál z tohoto fotoreceptoru má sice výrazný vliv na cirkadiánní rytmy jako takové, není však jediným působícím faktorem – minoritní roli hraje také signál z čípků a tyčinek.
- Oscilátor (pacemaker) najdeme u savců v suprachiasmatických jádrech po stranách třetí komory mozkové. Pacemaker je složen ze zhruba 10 000 vzájemně oscilujících buněk a je schopen korigovat cirkadiánní rytmy různých buněk těla. Pokud dojde k jeho poškození, tak se jedinec stává arytmiickým. Oscilátor však neregistruje pouze signály ze sítnice, nýbrž také humorální změny, které výrazně ovlivňují tělo a mají vliv na biologické rytmy organismu.

- Výstupní dráhy mohou být buď neurální (dráhy vedou k periferním orgánům těla), či humorální (metabolity a hormony) (Zeman & Herichová, 2014, s. 665).

## 1.2 Znaky cirkadiánních rytmů

Na cirkadiánních rytmech jsou závislé všechny živé organismy především proto, jelikož jim pomáhají nalézt postup, dle kterého se lze přizpůsobit neustále se měnícímu prostředí (Anwar & White, 1998, s. 631).

Pro živé organismy jsou velmi důležité externí faktory, jež přímo ovlivňují jejich chování (Illnerová & Sumová, 2011, s. 375).

Narušení cirkadiánních rytmů bývá velmi často příčinou rozličných fyzických i psychických onemocnění a je dokázáno, že časté změny v těchto rytmech korelují s právě s četností onemocnění jako je rakovina, diabetes mellitus a s různými formami srdečních chorob (Senthilnathan & Sathiyasegar, 2019, s. 4).

Příkladem narušení cirkadiánních rytmů může být zaměstnání ve směnném provozu nebo střídání časových pásem při letu letadlem. Tělo je přednastaveno k vykonávání konkrétních činností jako je příjem potravy nebo spánek v předem daném čase, ale při výše zmíněných podmínkách na ně organismus není připraven, což má přímý vliv na periferní hodiny lidského těla. Na hodiny centrální tyto vlivy ovšem příliš nepůsobí a tím pádem dochází k jejich asynchronizaci s hodinami periferními, což může negativně ovlivnit například dobu či kvalitu spánku. Další z faktorů ovlivňující spánek může být také přechod ze zimního na letní čas (Illnerová & Sumová, 2011, s. 375).

Sumová a Illnerová popisují jaké dopady na organismus může krátký a nekvalitní spánek mít. Dochází ke snížení hladiny hormonu sytosti. Naopak množství leptinu – hormonu hladu, narůstá. Jedinec tedy konzumuje větší množství potravy, což může vést k nadváze či obezitě a s tím spojeným zdravotním problémům. Často se jedná o metabolický syndrom, zvýšený výskyt zhoubných nádorů či kardiovaskulární onemocnění (Illnerová & Sumová, 2011, s. 376).

### 1.3 Řízení cirkadiánních rytmů

Cromie (1999) udává, že cirkadiánní hodiny u lidí běží se stejnou přesností jako u jiných živočichů. Výzkumy také dokazují, že nezáleží ani na věku pacientů. Mnoho odborníků se dříve domnívalo, že se hodiny s věkem zrychlují a tímto se snažili vysvětlit brzké vstávání lidí vyššího věku. Toto však výzkumy vyvrátily (Cromie, 1999).

Jak již bylo výše zmíněno, u obratlovců udávají časový řád řídicí orgány skrze biologické hodiny. Ty se nacházejí především v sítnici oka, epifýze, a suprachiasmatických jádrech – tedy v místě křížení optických drah. Právě v místě křížení zrakových nervů leží dvě nervová jádra, která u živočichů zodpovídají za proměny psychických a fyzických stavů organismů (Illnerová, 1996).

„Suprachiasmatická jádra obsahují několik tisíc buněk a generují rytmickou elektrickou aktivitu, která musí být vzájemně synchronizována“ (Kachlík, 2017, s. 26).

Sluneční světlo je tedy velmi důležitým vnějším faktorem – sítnice oka jej zachytí, tělo tyto informace přetransformuje na chemické a elektrické podněty, které pomáhají řídit cirkadiánní rytmy. Světlo tedy dokáže rytmus biologických hodin změnit nebo jej jinak přestavit. Klíčové jsou také nervové přenašeče, které umožňují spojení mezi buňkami sítnice a suprachiasmatickými jádry. Z těchto jader jsou informace posílány do epifýzy, ze které je vylučován serotonin či melatonin. Poškození těchto jader má tudíž vliv na řízení denních rytmů v negativním slova smyslu. Může dokonce dojít k neschopnosti organismu přizpůsobit se a reagovat na podmínky vnějšího prostředí (Illnerová, 1996; Illnerová & Sumová, 2011, s. 675; Zeman & Herichová, 2014, s. 665).

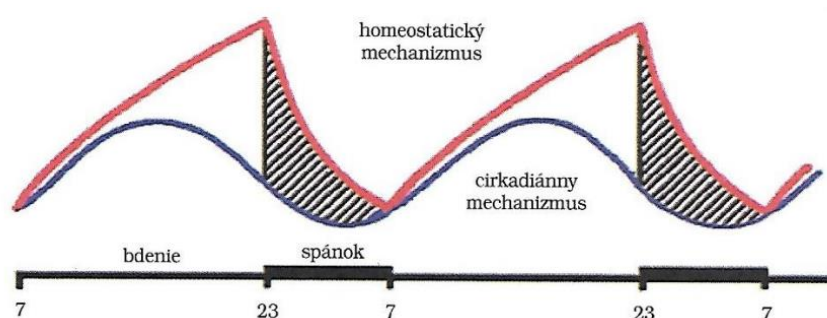
Dle Illnerové jsou suprachiasmatická jádra velmi podstatná pro správnou funkci biologických hodin a pokud dojde k jejich poškození, stává se daný živočich arytmiickým bez ohledu na to, zda má nebo nemá poškozenou také sítnici (Illnerová 1996).

Centrální biologické hodiny lze najít v CNS, přesněji řečeno na dorsální, kraniální straně mozku v epifýze – stejně tak, jako u většiny dalších vyšších savců. Tato struktura je schopna produkovat hormon melatonin, který je velmi podobný neurotransmiterům jako jsou serotonin či dopamin. Jak již bylo zmíněno výše, neopomenutelnou roli zde hraje denní světlo, jelikož epifýza je schopna vytvářet na světle serotonin a ve tmě melatonin. Informaci těchto hormonů umí detekovat téměř všechny buňky těla organismu a adekvátně na ně, při fyziologické situaci, reagovat. Na tomto principu je tedy postavený mechanismus střídání spánku a bdění (Illnerová & Sumová, 2011, s. 375; Zeman & Herichová, 2014, s. 669-670).

## 1.4 Cirkadiánní regulace a spánek

Zeman a Herichová (2014) předpokládají, že je spánek regulovaný jak cirkadiánním procesem, tak také procesem homeostatickým.

- Homeostatický mechanismus reaguje na nedostatek spánku, či spánkovou deprivaci a pomáhá tak organismu je kompenzovat. Konkrétně reguluje jak délku spánku, tak také jeho kvalitu.
- Cirkadiánní mechanismus má také vliv na kvalitu i délku spánku, ale navíc řídí také načasování cyklů spánku a bdění, vzhledem k cyklům okolního prostředí (střídání dne a noci). Jedná se o pravidelně se střídající proces, kdy v jedné části je velmi těžké usnout, i když je člověk unavený, a ve druhé části je zase naopak velmi náchylný k usnutí. Pokud se člověk pokouší usnout v části cyklu, která pro to není cirkadiánně určená, tak nastupují problémy s usínáním, nekvalitní spánek nedosahující non-REM fází (Zeman & Herichová, 2014 s. 672- 673).



Obrázek 1: Homeostatický x cirkadiánní mechanismus, Zdroj: Zeman & Herichová, 2014, s. 673

### 1.4.1 Cirkadiánní rytmy a melatonin

Melatonin je také označován jako hormon spánku, jelikož dává orgánům pokyn k útlumu funkcí a relaxaci, avšak mozek není tento hormon schopen skladovat. Epifýza začíná vytvářet a uvolňovat melatonin do těla do půl hodiny od chvíle kdy zaznamená úbytek množství světla, které dopadá na sítnici oka. Světlo má na epifýzu opačný efekt – tedy množství produkovaného melatoninu snižuje a člověk je schopen být v bdělém stavu (Illnerová & Sumová, 2011, s 375; Zeman & Herichová, 2014, s. 669).

Z výše zmíněných informací tedy vyplývá, že tvorba hormonu spánku vzroste poté, co na sítnici živočicha nedopadají fotony – tedy po setmění, případně zhasnutí. Fyziologicky by k tomu mělo docházet kolem 21 hodiny. Vrcholu dosahuje hladina kolem 3 hodiny ráno, tedy při tzv. biologické půlnoci. Od této chvíle hladina melatoninu postupně klesá až na množství, které tělo udržuje během celého dne. Pokud se tedy v noci probudíme a jsme vystaveni světlu, dojde k prudkému poklesu melatoninu, což může mít za následek problém s opětovným navozením spánku (Zeman & Herichová, 2014, s. 669-671).

Produkce melatoninu epifýzou však nezáleží pouze na části dne, ve které se právě nacházíme, ale také na ročním období. Během zimy dochází ke změně ve smyslu dřívějšího vzestupu koncentrace melatoninu a k prodloužení časového intervalu, při kterém je vylučováno maximum tohoto hormonu. Naopak během letního období dochází k pozdějšímu vzestupu koncentrace a ke zkrácení časového intervalu, při kterém je vylučováno maximum melatoninu (Kachlík, 2017, s. 27).

Dle Zemana a Herichové mezi hlavní účinky melatoninu patří:

- vliv na vylučování dalších hormonů s periferním působením,
- navozování relaxace, útlum činnosti mozkové,
- snižování schopnosti tvorby krevních sraženin,
- zvyšování imunity, tvorba protilátek,
- antioxidační účinek na ostatní buňky (Zeman & Herichová, 2014 s. 673).

#### **1.4.2 Vliv cirkadiánních rytmů na jednotlivé orgány lidského těla**

Cirkadiánní rytmy jsou představeny biologickými hodinami, které jsou přímo svázány s rotací Země. Biologické hodiny se dělí na centrální, tedy ty, které spravují všechny cyklicky opakující se děje organismů a snaží se tyto děje co nejvíce synchronizovat. Oproti tomu periferní biologické hodiny ovlivňují fyzickou a psychickou kondici člověka a samotnou funkci útrobních orgánů. Vnitřní orgány mají vlastní cykly, dle kterých se řídí. Jednotlivé orgány jsou aktivnější než orgány jiné v různou denní dobu. Podrobný popis aktivity útrobních orgánů lze nalézt v tabulce č.1. (Kachlík, 2017, s. 25).

Tabulka 1: Aktivita orgánů dle denní doby, zdroj: Kachlík, 2017, s. 25

<b>Denní doba</b>	<b>Aktivní orgány</b>
<b>1. – 3. hodina</b>	Játra
<b>3. – 5. hodina</b>	Plíce
<b>5. – 7. hodina</b>	Tlusté střevo
<b>7. – 9. hodina</b>	Žaludek
<b>9. – 11. hodina</b>	Slinivka
<b>11. – 13. hodina</b>	Srdce
<b>13. – 15. hodina</b>	Tenké střevo
<b>15. – 17. hodina</b>	Močový měchýř
<b>17. – 19. hodina</b>	Ledviny
<b>19. – 21. hodina</b>	Mozek
<b>21. – 23. hodina</b>	Pohlavní orgány
<b>23. – 1. hodina</b>	Žlučník

## 2 Autonomní nervový systém

Autonomní nervový systém hraje ústřední roli při udržování základních životních funkcí a je schopen řídit a dynamicky regulovat tělesné funkce jako je například srdeční frekvence, dýchání, trávení, vylučování potu či vaskulární reakce. Role ANS je důležitá jak v dětském věku, při přechodu z intrauterinního do extrauterinního prostředí, tak také v průběhu dalšího života, kdy je jeho funkce spojena s fyziologickou adaptabilitou kardiovaskulárního systému, nervového systému či autonomního behaviorálních funkcí na nové prostředí. (Nino et al., 2016, s. 379; Siegel a Watanabe, 2020, s. 843)

### 2.1 Funkce nervového systému

ANS je složen ze dvou větví – sympatické a parasympatické, které působí ve vzájemné symbióze na více úrovních proto, aby umožnily co nejvíce fyziologické reakce na variabilní podmínky prostředí. Parasympatikus je zodpovědný především za trávení, slinění a relaxaci. Sympatický systém je aktivován především velkou emocionální či fyzickou zátěží a pomáhá organismu přežít. Je zodpovědný především za zvýšení srdeční frekvence, zvýšení krevního tlaku, zvýšení srážlivosti krve a také za reakci „útek nebo boj“. Zároveň však tento systém tlumí trávicí funkce či slinění. Je-li však aktivace sympatického systému dlouhodobá, až chronická, vyplývá z toho velké množství problémů, ať fyzických, tak psychických (Ondicova & Mravec, 2010 s. 69; Siegel & Watanabe, 2020, s. 843; Thorp & Schleich, 2015, s.1).

Nadměrná aktivace sympatického nervového systému tedy působí na tělo negativně v mnoha ohledech, a to buď přímo postgangliovými sympatickými nervy, či nepřímo přes humorální systém. Kára a Souček (2004) udávají cirkulační změny, a to konkrétně zvýšení srdeční frekvence i kontraktility srdce a zvýšenou vazokonstrikci (periferní i renální). Ledviny absorbují sodík ve větší míře, než je tomu za fyziologického stavu a také se zvyšuje hladina angiotenzinu II. Dochází k vyšší míře sekrece adrenokortikotropního hormonu, tyreotropního hormonu, leptinu a katecholaminů. Tyto faktory mají za následek vzestup tlaku i srážlivosti krve, vysokou hladinu glukózy v krvi, narušení receptoru jak pro inzulin, tak také pro leptin a mnohé další. Tyto komplikace mohou vést dle Thorpa a Schlaicha (2015) k obezitě, inzulinové rezistenci, případně až vznik metabolického syndromu. Nadměrná aktivace sympatiku má za následek také anxieta a poruchy spánku (Kára & Souček, 2004, s. 26; Thorp & Schleich, 2015, s. 6).

## 2.2 Nervus vagus

Jedná se o X. a zároveň nejdelší hlavový nerv, sahající až na úroveň tlustého střeva. Zastupuje zhruba 75 % parasympatického systému, proto je jeho správné fungování pro naše tělo tolik zásadní. Nervus vagus má přímý vliv na dýchací trakt, gastrointestinální trakt, detoxikaci organismu a mimo jiné zásobuje také kosterní svaly zodpovědné za fonaci a polykání. Tento nerv je rozdělen na dvě větve – dorsal vagal komplex a ventral vagal komplex (Cleveland Clinic, 2022; Detko, 2022, s. 3-4).

### 2.2.1 Polyvagální teorie

„Dr. Stephen Porges vyvinul polyvagální teorii, která vysvětluje, jak náš nervový systém reaguje na stres a ohrožení. Popisuje hierarchický systém, který má tři části: břišní vagální aktivace (relaxace a sociální zapojování), aktivace sympatiku (reakce bojuj-nebo-uteč) a hřbetní vagální aktivace (imobilizace neboli zamrznutí)“ (Detko, 2022, s. 5).

Porges (2022) ve své publikaci udává, že když se lidé cítí v bezpečí, tak jejich nervový systém podporuje homeostatické funkce organismu (především růst, obnovu a zdraví jako takové). Aktivace sympatiku naopak znamená odpověď na stresovou situaci – a v našem těle tedy vyvolá reakci „bojuj nebo uteč“, která je za fyziologických podmínek nezbytná k přežití. Čelíme-li ovšem nadměrné aktivaci sympatického systému, především neustálým stresem v běžném životě, dostává se do popředí hřbetní vagální parasympatický systém. Nedochozí tedy k odpočinku, detoxikaci, správnému trávení a léčení organismu. Z toho vyplývá, že při nadměrné aktivaci sympatiku je pro tělo prioritní zachování života (reakce bojuj nebo uteč), a léčebné procesy organismu jsou upozaděny. Chronický zánět a nemoci jako chronická únava, Parkinsonův syndrom, diabetes mellitus II., rakovina, syndrom dráždivého tračníku, lupus, či deprese tedy bývají velmi často spojovány s nízkou aktivitou parasympatického systému (Detko, 2022, s. 6-7; Porges, 2022, s. 1-3).



## **2.3 Aktivace n. vagus**

Tonus bloudivého nervu (tedy aktivitu parasympatického systému) nejlépe zjistíme pomocí HRV (Heart Rate Variability). Pokud je tento tonus nízký, je dle Detko (2022) velmi vhodné jej podpořit následujícími metodami:

- Jóga
- Psychoterapie
- Psychosenzorická terapie
- Kraniosakrální terapie
- Meditace (Detko, 2022, s. 7-8)

### 3 Spánek

Jedná se o fyziologický, cyklický stav klidu, charakteristický pro všechny vyšší obratlovce, který je nezbytný k udržení kognitivních funkcí a fyzického zdraví. Spánek ovlivňuje veškeré systémy těla, obzvláště důležitý je však pro nervový systém (konkrétně pak pro mozek). Sám je však také zpětně ovlivněn jak strukturálním, tak i funkčním stavem mozku. Spánek, jakožto stav, je také charakteristický určitými vegetativními projevy, které se však v rozličných spánkových fázích mění. Spánek a jeho fáze lze měřit pomocí EEG, tonu šíjového svalstva nebo pohybů očí (Colrain, 2011, s. 1; Rokyta, 2016, s. 379).

Dle Watsona et al. (2015) je ideální doba spánku pro dospělého člověka sedm až osm hodin denně (Watson, 2015, s. 843).

Ve spánku dochází zejména k tvorbě nových konexí a výměně velkého množství informací. Tato aktivita mozku se děje z velké části samovolně a nelze ji vědomě ovlivnit, či zaznamenat. Zaregistrovat lze pouze malou část této činnosti v podobě snů. Specifickým typem snění jsou takzvané hypnagogické halucinace, které se objevují v průběhu usínání. Jedná se o stav, při kterém je spící osoba jednoduše probuditelná (Hess & Slíva, 2021, s. 78).

#### 3.1 Architektura spánku

Architektura spánku je základní strukturální organizací fyziologického spánku. Rokyta (2016) spánek rozděluje na:

- Spánkové cykly
- Spánková stadia

Spánek je dynamický proces vzniká za fyziologických stavů každou noc a má cyklickou strukturu. Během tohoto stavu se střídají různé stupně hloubky spánku, které přímo souvisí s fázemi spánku. Fáze spánku jsou dvě (NREM a REM fáze) a dohromady tvoří spánkový cyklus (Rokyta, 2016, s. 378).

V době spánku se NREM a REM spánek cyklicky střídají, avšak funkce toho střídání není stále zcela objasněna (Colten, & Altevogt, 2006, s. 34).

Začátek spánkové epizody je charakteristický nástupem NREM spánku, a to konkrétně přes stádium 1, stádium 2, následované stádiem 3 a 4. Po vystřídání všech čtyř stádií nastupuje REM fáze spánku. Nicméně REM spánek netrvá celou noc, ale je cyklicky střídán fázemi NREM. Průměrná délka prvního spánkového cyklu je 70 až 100 minut. Druhý (a všechny následující cykly) jsou delší a trvají 90 až 120 minut. Během jedné noci (jedné spánkové epizody) se tedy vystřídá zhruba 4 – 6 cyklů. Za fyziologických okolností je REM spánek nejdelší v poslední třetině dané spánkové epizody, tedy nad ránem (Carskadon & Dement, 2011, s. 1-7).

### 3.1.1 NREM fáze

Jedná se o spánek pomalý (synchronizovaný, s pomalými EEG vlnami) s aktivitou v telencefalické oblasti. NREM fáze je typická tím, že dochází ke zpomalení a prohloubení dechu, poklesu krevního tlaku (obzvláště pak systolického) a zpomalení srdeční frekvence. Převládá tonus parasymptiku (Rokyta, 2016, s. 380).

NREM fáze se skládá ze čtyř stádií, která se mezi sebou liší především lokalizací mozkové aktivity. Stádia spánek postupně prohlubují a bývají označována číslicemi I – IV (Colten & Altevogt, 2006, s. 35).

- **Relaxované bdění:** Stádium, kdy je jedinec stále bdělý, má však zavřené oči a je relaxován. Pro tento stav jsou typické vlny  $\alpha$  (8 – 13 Hz).
- **I. stadium:** Charakteristickým znakem je lehký spánek (jednoduchá probuditelnost usínajícího). Stadium trvá v prvních cyklech zhruba 1 až 7 minut. Tvoří zhruba 4 % celkové epizody spánku. Začínají se objevovat vlny  $\theta$  (4 – 7 Hz).
- **II. stadium:** Spánek se prohlubuje (pro probuzení usínajícího musíme využít podněty vyšší intenzity). V prvních cyklech trvá 10 až 25 minut a postupně se prodlužuje. Zabírá 45 až 55 % z celkové doby spánku. EEG aktivita vykazuje známky přítomnosti spánkových vřeten a K-komplexů (12 – 14 Hz). Spánková vřetena hrají důležitou roli při konsolidaci paměti (převod z paměti krátkodobé do dlouhodobé).
- **III. stadium:** Stadium trvá jen několik málo minut a z celkové doby spánku na něj připadá zhruba 6 %. Jedná se o spánek s pomalými vlnami  $\delta$  (0,5 – 4 Hz), nastává během první třetiny spánkové epizody.

- **IV stadium:** V prvních cyklech trvá toto stadium zhruba 30 minut, avšak s nadcházejícími cykly se doba prodlužuje. Tvoří kolem 12 % z celkové doby spánku. Převládá pomalá  $\delta$  aktivita, proto je tomuto stadiu přezdíváno „ $\delta$  spánek“. Vlny  $\delta$  se nejvíce objevují při prvních spánkových cyklech a nad ránem jich je nejméně (Carskadon & Dement, 2011, s. 11-13; Rokyta, 2016, s. 380).

### 3.1.2 REM fáze

Jedná se o spánek rychlý (desynchronizovaný, s rychlými pohyby očí) s aktivitou v rombocefalické oblasti. Této fázi spánku se přezdívá D stav (dream state). REM fáze je typická tím, že dochází ke zrychlení dechu, navýšení krevního tlaku a zrychlení srdeční frekvence. Převládá tonus sympatiku (Rokyta, 2016, s. 382).

Během této fáze dochází ke snížení svalového tonu, což je důležité především proto, aby spící jedinec neuskutečňoval pohyby, které vykonává ve snu. Přibližně 80 % detailních vzpomínek na sny je výsledkem probuzení z této fáze spánku (Carskadon & Dement, 2011, s. 12).

## 3.2 Fyziologické změny v průběhu spánku

Během spánku dochází fyziologicky ke změnám, které jsou dané především tím, v jaké fázi spánkového cyklu se jedinec právě nachází. Nejmarkantnější změny lze pozorovat v následujících systémech:

- **Kardiovaskulární systém:** Během spánku lze zaznamenat změny krevního tlaku (zvýšení v REM fázi, a naopak snížení v NREM fázi), které jsou řízeny především aktivitou autonomního nervového systému. Mimo jiné dochází také ke zvýšení srdeční frekvence, a to především v přítomnosti K-komplexů (kdy může docházet také k rozmáchlým pohybům těla). Srdeční frekvence prudce stoupá také ráno (před probuzením) a pojí se s vyšším výskytem infarktu myokardu, než je tomu u jiných fází spánku (Catcheside et al., 2002, s. 797; Blasi et al., 2003, 1394-1395).

NREM spánek je spojován s velkým snížením průtoku krve a zpomalením metabolismu, zatímco v REM spánku je celkový průtok krve a metabolismus srovnatelný se stavem bdělosti. Někdy však při REM fázi metabolismus a průtok krve dokonce přesáhne limity, kterých dosahuje za bdělého stavu – a to v určitých částech mozku, například limbický systém (emoční změny) nebo oblasti vizuálních asociací (Madsen et al., 1991, s. 504-506).

- Respirační systém: Během spánku není dechový tok ani ventilace stálá, ale dynamicky se mění. Během REM spánku dochází především ke zrychlení dechu, k jeho nepravidelnosti a mělkosti. V NREM spánku dochází zase spíše k hypoventilaci, která je dle Kriegera způsobená nejspíše snížením tonu hltanových svalů (Krieger, 2005, s. 232).

Během spánku však ventilace vykazuje méně účinné adaptační reakce. Například reflex kašle, který za bdělého stavu reaguje na dráždivé látky v dýchacích cestách, je během REM a NREM spánku potlačen a také hypoxická ventilační odpověď je nižší v REM i NREM spánku než za stavu bdění (Douglas, 2005, s. 224-225).

- Vylučovací systém: Během spánku dochází ke sníženému vylučování draslíku, chloridů, sodíku a vápníku. Dochází také ke změnám ve funkci ledvin, což zapříčiňuje koncentrovanější moč. Tyto změny jsou velmi komplexní a řadíme zde například změnu glomerulární filtrace, změny průtoku krve ledvinami a zvýšení sympatické nervové stimulace (Colten, & Altevogt, 2006, s. 39).
- Endokrinní systém: Uvolňování velké části hormonů je závislé jak na spánku jako takovém, nebo přímo na spánkovém stadiu. Mezi tyto hormony se řadí především růstový hormon nebo prolaktin. K sekreci růstového hormonu obvykle dochází během prvních několika hodin po nástupu spánku (většinou ve III. a IV. stádiu NREM spánku), zatímco sekrece prolaktinu probíhá především nad ránem a je přímo vázána na REM spánek. Dále se spánkem bez sporu souvisí melatonin, jeho vylučování však není na spánku přímo závislé. Jedná se o hormon, jehož sekrece je nejvyšší okolo půlnoci a jeho syntéza je potlačována světlem (Colten, & Altevogt, 2006, s. 39; Rokyta, 2016, s. 382-383).

### 3.3 Poruchy spánku

Poruchy spánku jsou jedny z nejméně výraznějších faktorů ovlivňujících kvalitu života dospělé populace. Nejedná se totiž pouze o poruchu s dopadem na naše fyzické a psychické zdraví, ale má také přímou návaznost na náš sociální život. Tyto poruchy bývají navíc velmi závažné, a to především kvůli chronicitě obtíží a vysoké prevalenci. Pro stanovení vhodné léčby je potřebná důkladná anamnéza, somatické vyšetření a mnohdy také návštěva spánkové laboratoře (Holder & Narula, 2022, s. 397; Vlček & Fialová & Vytřískalová, 2014, s. 229).

Poruchy spánku a bdění se podle ICSD dělí následovně (Tabulka č. 2):

Tabulka 2: Dělení poruch spánku, zdroj: Pretl, 2007, s. 126

<b>Insomnie</b>	
<b>Poruchy dýchání související se spánkem</b>	Spánková apnoe (centrální, obstrukční), hypoventilační sy.
<b>Hypersomnie centrálního původu</b>	Narkolepsie, hypersomnie
<b>Poruchy cirkadiálního rytmu</b>	Sy. předsunuté/posunuté spánkové fáze, jet lag syndrom, intolerance směnného provozu
<b>Parasomnie</b>	Náměsíčnost, noční děsy, spánková opilost
<b>Movement disorders související se spánkem</b>	Sy. neklidných končetin, periodické pohyby končetin
<b>Izolované symptomy</b>	Long Sleeper, Short Sleeper, chrápání, mluvení ze spaní
<b>Ostatní poruchy spánku</b>	

#### 3.3.1 Syndrom posunuté spánkové fáze

Tato porucha se vyznačuje fyziologickým spánkem, který je však posunut mimo konvenční dobu – pacienti usínají v pozdních nočních, či brzkých ranních hodinách a probouzejí se po poledni. Syndrom je velmi častý u mladých dospělých a během dospívání. Problém nastává zejména tehdy, když chtějí čas svého spánku posunout a přizpůsobit se například pracovním, či společenským požadavkům. Postižení trpí především neschopností usnout v jimi naplánovaném čase (Sack, 2007, s. 1489; Vlček & Fialová & Vytřískalová, 2014, s. 229).

Velmi často je tato porucha zaměňována s běžnou nespavostí a nedochází tak ke správnému zacílení léčby. Tito pacienti jsou léčeni farmaky, které sice navodí spánek, ten však není dostatečně kvalitní (navíc se jedná pouze o jednorázové řešení). Ideální terapií je protažení fáze bdění v pacientově spánkovém cyklu, dále pak vystavení se vysoce intenzivnímu světlu v ranních hodinách, či aplikace melatoninu těsně před spaním (Vlček & Fialová & Vytřískalová, 2014, s. 230).

### **3.3.2 Syndrom předsunuté spánkové fáze**

Jedná se opět o fyziologický spánek, který je však posunut o několik hodin dříve, než je požadovaný, nebo obvyklý čas spánku a pacient se tudíž většinou budí ještě v průběhu noci. Tento syndrom není tak častý jako syndrom zpožděného spánku, a většinou vede k menšímu množství sociálních konfliktů (z tohoto důvodu však není jasné, zda jsou údaje o pacientech trpících tímto syndromem validní). Nejčastěji jej nalezneme u starších lidí (Sack, 2007, s. 1489; Vlček & Fialová & Vytřískalová, 2014, s. 230).

Tato porucha je nezdědka zaměňována s poruchou kontinuity spánku a opět jsou zde chybně aplikována farmaka. Ideální terapie je dle Vlčka, Fialové a Vytřískalové vyšší aktivita ve večerních hodinách, či osvětlení intenzivnějším světlem (Vlček & Fialová & Vytřískalová, 2014, s. 230).

### **3.3.3 Jet leg syndrom**

Jedná se o syndrom spojený se změnou časových pásem, který doprovází denní spavost a nekvalitní noční spánek. Tento stav je však přechodný a po několika dnech v novém časovém pásmu dochází k synchronizaci našeho pacemakeru s prostředím. Pro přecházení tohoto stavu je možné aplikovat melatonin (před požadovanou dobou spánku), či hypnotika (Vlček & Fialová & Vytřískalová, 2014, s. 230).

### **3.3.4 Intolerance směnného provozu**

Příznakem může být jak nespavost, tak přílišná spavost, obojí však znemožňuje postiženému vykonávat kvalitně svou práci ve směnném provozu. Přítomny jsou i další funkční změny jako jsou deprese, problémy se zažíváním, bolesti hlavy, nebo poruchy menstruačního cyklu. Po změně režimu však problémy ustupují (Vlček & Fialová & Vytřískalová, 2014, s. 230).

## **3.4 Spánková deprivace**

Za posledních několik desítek let proběhla celá řada studií zkoumajících dopady nedostatku spánku na lidský organismus. U většiny spánkových poruch lze pozorovat společný znak, kterým je porušená kontinuita spánku doprovázená rychlými změnami fází spánku, což zapříčiňuje především zhoršení jeho kvality. Důležité je zde především každé probuzení, jelikož to je doprovázeno poruchami funkce autonomního nervového systému a vyplavením stresových hormonů (Nevšímalová, 2007, s.72; Tobaldini et al., 2017, s. 322).

Dle stresové hypotézy dochází přerušovaným spánkem k vyplavování kortizolu a adrenokortikotropního hormonu, což může mít negativní dopad na kardiovaskulární systém člověka. Také krátké trvání spánku je spojeno s vyšším rizikem cévní mozkové příhody, infarktu myokardu, či onemocněním koronárních tepen obecně (Nevšímalová, 2007; Tobaldini et al., 2017, s. 322).

Ke zhoršení kvality spánku dochází také kvůli narušení vyplavování melatoninu, a to především na základě světelné expozice (LED diody, elektronické knihy, monitory počítačů a notebooků). Dojde tedy ke zpoždění vyplavení a následného účinku melatoninu a kvůli tomu také ke zpoždění iniciace spánku, což vede k poruchám spánku a později ke spánkové deprivaci (Cajochen & Krauchi & Wirz-Justice, 2003, s. 432).

Nedostatkem spánku je zatížen například imunitní systém, jelikož klesá aktivita fagocytů, klesá množství NK buněk. Toxiny se lépe dostávají do tkání organismu a mimo jiné dochází k většímu přemístování bakterií ze střev (Hess & Slíva, 2021, s. 85).

Dalším problémem je řada metabolických poruch přímo související s nedostatkem spánku. Jedním ze zásadních problémů je zvýšení hladiny cukru v krvi a případná inzulinová rezistence s tímto spjatá. Metabolismus glukózy je řízen mimo jiné leptinem, který má na starosti především metabolickou rovnováhu organismu a je přímo spjat se spánkem. Se sníženým množstvím spánku klesá také hladina leptinu, což má za následek zvýšený apetit, konzumaci většího množství jídla a následnou nadváhu. Dle Saaresranta a Pola (2004) má však i nadbytek leptinu stejný dopad na lidský organismus (Saaresrant & Polo, 2004, s. 172-179).

Následkem dlouhodobé spánkové deprivace však nemají vliv pouze na fyzický stav, nýbrž i na psychiku člověka. S nedostatkem spánku dochází ke snižování prahu bolesti a horší se také kognitivní funkce (především pak paměť a schopnost učení) (Vlček & Fialová & Vytrískalová, 2014, s. 232).



## 4 Onemocnění COVID-19

Jedná se o akutní respirační syndrom způsobený virem SARS-CoV-2, který byl poprvé zaznamenán v Číně roku 2019. SARS-CoV-2 patří do velké skupiny koronavirů, které mohou vyvolat onemocnění nejen u lidí, ale také u zvířat. Tento fakt je důležitý především ve spojení s původem viru onemocnění COVID-19, jelikož se velká část zdravotních expertů domnívá, že zdrojem onemocnění by mohla být právě zvířata prodávána v Číně. Předpokladem tedy je, že virus pochází ze zvířat, avšak vědci toto tvrzení dodnes nepotvrdili (WHO, 2021; WHO Team, 2021, s. 6-7).

Z Číny se COVID-19 během pár měsíců rozšířil téměř do celého světa a tento stav vyústil v celosvětovou pandemii. Do 14.10. 2022 bylo nahlášeno více než 624,1 milionů případů celosvětově a více než 6,6 milionu lidí na toto onemocnění zemřelo (viz. příloha č. 1). V České republice se jednalo o 4,1 milionu nakažených a 41 000 zemřelých (viz. příloha č. 2) (Johns Hopkins University, 2022).

### 4.1 Příznaky onemocnění

Nejčastější příznaky u pacientů nakažených virem SARS-CoV-2 zahrnují horečku, dušnost, malátnost, suchý kašel a velmi často také leukopenii a lymfopenii. Mezi méně časté příznaky řadíme tvorbu sputa, bolesti hlavy, ztrátu čichu a chuti, neprůchodnost nosní, svalovou a kloubní bolest, nebo kožní vyrážku. Mezi nejméně časté příznaky pak řadíme úzkosti, deprese a spánkové poruchy (Chen et al., 2020, s. 508-509; Huang et al., 2020, s. 500-501; WHO, 2021).

Někteří pacienti, především pak lidé vyššího věku a lidé s dalšími komorbiditami, však mohou trpět také velmi závažnými příznaky, jakými jsou ztráta chuti k jídlu, respirační tíseň, či teplotu nad 38°C. Protipólem jsou pacienti zcela asymptomatictí, kteří během inkubační doby nepocítují žádné změny svého zdravotního stavu a stávají se tak hlavními šířiteli nákazy (Rastogi, 2020, s. 4382).

Kadirvelu (2022) udává, že se však symptomy liší také geografickým rozmístěním zkoumané populace. Průzkum, jehož autory jsou Singh et al. (2020) se zaměřoval na indickou populaci a ze získaných dat vyplývá, že postcovidoví respondenti nejčastěji udávali únavu, bolesti hlavy, svalů a kloubů, na rozdíl od Brazilců, kteří dle výzkumu Moreir (2021) udávali nejčastěji horečku, kašel, bolesti v krku, rýmu nebo ztrátu čichu a chuti. Dalším zajímavým poznatkem je také fakt, že tyto symptomy brazilské populace vykazovaly silnější spojení s ženským pohlavím, snědou pletí a vyšším věkem (Singh et al., 2020, s. 3; Moreir, 2021, s. 5-6).

Důležitým faktem je, že se jedná o RNA virus, který prochází nepřeberným množstvím náhodných mutací. Tyto mutace mohou měnit infekčnost viru, symptomy onemocnění a také přispět ke schopnosti vyhýbat se adaptivní imunitní reakci (podpořené nedávnou chorobou či očkováním). Plně chráněn tudíž nemusí být ani pacient s prodělanou chorobou či očkováním (Treatment Guidelines, 2022, s. 11).

## **4.2 Přenos a léčba**

Předpokladem je, že k přenosu viru SARS-CoV-2 dochází po kontaktu organismu s kapénkami. Nejčastěji jde tedy o vdechnutí částic obsahující vir, anebo zanesení viru na sliznice kontaminovanými horními končetinami. Velká šance přenosu nastává, je-li organismus vzdálen méně než 2 metry od nakaženého objektu. Některé typy koronaviru jsou však vysoce infekční a k nakažení stačí pouhý pobyt v místnosti, kterou obýval organismus s onemocněním COVID-19. Preventivní doporučení jsou tudíž zakrýváním nosu a úst náležitými ochrannými prostředky, odstup minimálně 2 metry od ostatních osob, důkladná hygiena rukou, případně vakcinace, jakožto ochrana před těžkým průběhem coronavirové nákazy (Treatment Guidelines, 2022, s. 23-24).

Pokud i přes dodržování preventivních opatření dojde k nákaze jedince, je důležité zvolit vhodnou léčbu, která se odvíjí především od manifestace nemoci. Dle Treatment Guidelines (2022) tyto pacienty lze rozdělit do následujících skupin:

- Asymptomatický průběh onemocnění: Důležitá je především izolace nemocného, aby nedocházelo k dalšímu přenášení onemocnění. Může se také stát, že onemocnění začíná asymptomaticky a symptomy se vyskytnou až v průběhu infekce. Důležitým faktem je také, že i u zcela asymptomatických jedinců byly hlášeny RTG nálezy podobné zápalu plic (Inui, 2020, s. 3; Zhang, 2020, s. 4422-4423).
- Mírný průběh onemocnění: Zde je potřeba brát v potaz symptomy a ty po sléze mírnit. Lze podávat dle potřeby antipyretika nebo analgetika, důležité však je, aby pacient přijímal dostatečné množství tekutin. Většinu těchto pacientů lze léčit ambulantně, prostřednictvím telemedicíny, či telefonicky. U tohoto průběhu onemocnění většinou není potřeba provádět zobrazovací metody či specifická laboratorní vyšetření, především u mladých pacientů bez komorbidit. Naopak pacienty starší je vhodné pečlivě sledovat, jelikož je zde vyšší riziko progresu onemocnění.
- Středně těžký průběh onemocnění: Takto lze definovat onemocnění, při kterém došlo k průkaznému onemocnění dolních cest dýchacích a výsledky  $SpO_2 \geq 94\%$ . Tito pacienti již musí být důkladně pozorováni, ale hospitalizace zde stále není nutná. Při podezření na bakteriální pneumonii jsou pacientovi předepsána antibiotika.
- Těžký průběh onemocnění: Do této kategorie spadají nakažení, kteří mají  $SpO_2 < 94\%$ ,  $PaO_2 < 300$  mm Hg, dechová frekvence  $> 30$  dechů/min nebo plicní infiltráty  $> 50\%$ . Tyto pacienty ohrožuje především rychlé klinické zhoršení a stavy jako je akutní respirační tíseň, šok, či septický šok. Indikována je také kyslíková terapie pomocí nosní kanyly nebo vysokoprútokového kyslíkového přístroje (Treatment Guidelines, 2022, s. 35-36).

### 4.3 Postcovidový syndrom

Postcovidový syndrom, nebo také dlouhý covid je přetrvávající (několik týdnů až měsíců) stav špatného fyzického nebo psychického zdraví po předchozí nákaze virem SARS-CoV-2. Více než 70 % vyléčených z nemoci COVID-19 má problémy s minimálně jednou orgánovou soustavou po dobu zhruba 4 měsíců po prodělání samotného onemocnění. Postcovidový syndrom se může vyskytnout u osob, které prodělaly COVID-19 poprvé, ale i u těch, které si již nákazou prošli několikrát. Důležité je také zmínit, že závažnost prodělané infekce nemá na rozvinutí dlouhého covidu vliv (Alwan, 2021, s. 503; Taquet, 2021, s. 7-9).

Název dlouhý covid byl vytvořen pacienty na jaře 2020, kteří se s tímto syndromem potýkali, avšak WHO zavedla definici pro „postcovidový syndrom“ až v únoru 2021 (Benerejee, 2022, s.1216).

Dlouhý covid může dle Benarejee (2022) postihnout různé orgánové soustavy (viz Tabulka č. 3)

*Tabulka 3: Vliv postcovidového syndromu, Zdroj: Benerejee, 2022, s. 1216*

<b>Systém</b>	<b>Symptomy</b>
<b>Respirační systém</b>	Kašel, bolest na hrudi, dyspnoe
<b>Endokrinní systém</b>	Pankreatitida, pankreatická dysfunkce, poškození jater
<b>Vylučovací systém</b>	Dysfunkce ledvin, zvýšený kreatinin v séru
<b>Gastrointestinální systém</b>	Nauzea, bolesti břicha, diarrhoe
<b>Kardiovaskulární systém</b>	Vaskulitidy, koagulopatie, palpitace, kardiitidy, perikarditidy
<b>Nervový systém</b>	Nespavost, „brain fog“, úzkost, delirium, deprese
<b>Lymfatický systém</b>	Lymfopenie se snížením B a T buněk

Co se týče léčby postcovidového syndromu, tak v současné době neexistuje žádná specifická chirurgická ani farmakologická léčba tohoto onemocnění. Jedinou ověřenou a doporučenou léčbou je rehabilitační cvičení, obzvláště pak respirační fyzioterapie. Při této rehabilitaci by mělo docházet k postupnému zvyšování intenzity cvičení, které by mělo být přímo úměrné progresu pacientova zdraví. Lze také zařadit lehčí aerobní cvičení, kognitivně behaviorální terapii, či jinou psychologickou podporu (Yan, 2021, s. 12).

## 5 Telerehabilitace

Telerehabilitace je forma léčebné intervence zprostředkovaná informačními a komunikačními technologiemi jako jsou internet či telefon. Většinou se uskutečňuje pomocí videokonferencí, telefonátů, či mobilních aplikací. Pojem telerehabilitace však nezahrnuje pouze rehabilitaci jako takovou, ale může obsahovat také edukaci, případně konzultace nově vzniklých problémů. Důležitost této metody se prokázala především v období covidových restrikcí, kdy často nemohlo docházet k setkávání terapeuta s pacientem v ambulanci a při přerušení kontaktu by došlo k narušení kontinuity léčby. Využitelnost najde telerehabilitace také u chronicky nemocných pacientů, strašících lidí, nebo u pacientů s omezenou mobilitou. Telerehabilitace tudíž poskytuje včasný přístup k léčbě, snižuje náklady pacienta (především na dopravu) a může se lépe přizpůsobit životnímu stylu a zavedeným rutinám klienta (Mbada et al., 2021 s. 628; Tousignant, 2015, s. 9; Borges et al., 2021 s. 2).

Metody telerehabilitace lze rozdělit na dvě skupiny. První skupinou jsou metody asynchronní. Jedná se o metody, při kterých pacient není v přímém kontaktu s terapeutem – cvičení tedy neprobíhá v reálném čase. Může se jednat například o nahrané video, dle kterého pacient provádí rehabilitaci v domácím prostředí. Dále zde jsou metody synchronní, tedy ty, které se dějí v reálném čase. Může se jednat o telefonát, či videokonferenci. Nespornou výhodou synchronních metod je, že má terapeut možnost do cvičení vstupovat a nabídnout pacientovi konstruktivní zpětnou vazbu tak, aby docházelo k co nejlepším výsledkům terapie. Synchronní metoda se tedy zdá být velmi dobrou alternativou cvičení v ambulanci (Ayse et al., 2022, s. 1178).

## **6 Cíle**

### **6.1 Hlavní cíl**

- Zjistit možnosti využití rehabilitace (v tomto konkrétním případě telerehabilitace) u pacientů s postcovidovým syndromem.

### **6.2 Vedlejší cíle**

- Zhodnotit, zda má třítydenní rehabilitace (v tomto konkrétním případě telerehabilitace) vliv na cirkadiánní rytmy u pacientů s postcovidovým syndromem.
- Zhodnotit, zda má třítydenní rehabilitace (v tomto konkrétním případě telerehabilitace) vliv na kvalitu spánku u pacientů s postcovidovým syndromem.
- Zhodnotit, zda má třítydenní rehabilitace (v tomto konkrétním případě telerehabilitace) vliv na délku spánku u pacientů s postcovidovým syndromem.
- Zhodnotit, zda má třítydenní rehabilitace (v tomto konkrétním případě telerehabilitace) vliv na pohybovou aktivitu u pacientů s postcovidovým syndromem.

## 7 Hypotézy

### Hypotéza č. 1

$H_{01}$ : Třítýdenní telerehabilitace u pacientů s postcovidovým syndromem nemá vliv na dobu strávenou kvalitním spánkem v rámci celého spánkového cyklu.

$H_{A1}$ : Třítýdenní telerehabilitace u pacientů s postcovidovým syndromem minimálně v jednom z týdnů mění dobu strávenou kvalitním spánkem v rámci celého spánkového cyklu.

#### Podhypotéza č. 1

$pH_{01}$ : Statistická hladina významnosti se u parametru doby strávené kvalitním spánkem ani v jednom ze tří monitorovaných týdnů mezi experimentální a kontrolní skupinou neliší.

$pH_{A1}$ : Statistická hladina významnosti se u parametru doby strávené kvalitním spánkem minimálně v jednom ze tří monitorovaných týdnů mezi experimentální a kontrolní skupinou liší.

### Hypotéza č. 2

$H_{02}$ : Třítýdenní telerehabilitace u pacientů s postcovidovým syndromem nemá vliv na počet probuzení delších než 5 minut během spánku.

$H_{A2}$ : Třítýdenní telerehabilitace u pacientů s postcovidovým syndromem mění, minimálně v jednom z týdnů, počet probuzení delších než 5 minut během spánku.

#### Podhypotéza č. 2

$pH_{02}$ : Statistická hladina významnosti se u parametru počtu probuzení delších než 5 minut ani v jednom ze tří monitorovaných týdnů mezi experimentální a kontrolní skupinou neliší.

$pH_{A2}$ : Statistická hladina významnosti se u parametru počtu probuzení delších než 5 minut minimálně v jednom ze tří monitorovaných týdnů mezi experimentální a kontrolní skupinou liší.

### **Hypotéza č. 3**

H<sub>03</sub>: Třítýdenní telerehabilitace u pacientů s postcovidovým syndromem nemá vliv na délku spánku.

H<sub>A3</sub>: Třítýdenní telerehabilitace u pacientů s postcovidovým syndromem, minimálně v jednom z týdnů, mění délku spánku.

#### **Podhypotéza č. 3**

pH<sub>03</sub>: Statistická hladina významnosti se u parametru délky spánku ani v jednom ze tří monitorovaných týdnů mezi experimentální a kontrolní skupinou neliší.

pH<sub>A3</sub>: Statistická hladina významnosti se u parametru délky spánku minimálně v jednom ze tří monitorovaných týdnů mezi experimentální a kontrolní skupinou liší.

### **Hypotéza č. 4**

H<sub>04</sub>: Třítýdenní telerehabilitace u pacientů s postcovidovým syndromem nemá vliv na dobu strávenou sedavým chováním.

H<sub>A4</sub>: Třítýdenní telerehabilitace u pacientů s postcovidovým syndromem minimálně v jednom z týdnů mění dobu strávenou sedavým chováním.

#### **Podhypotéza č. 4**

pH<sub>04</sub>: Statistická hladina významnosti se u parametru doby strávené sedavým chováním ani v jednom ze tří monitorovaných týdnů mezi experimentální a kontrolní skupinou neliší.

pH<sub>A4</sub>: Statistická hladina významnosti se u parametru doby strávené sedavým chováním minimálně v jednom ze tří monitorovaných týdnů mezi experimentální a kontrolní skupinou liší.



## **Hypotéza č. 5**

$H_05$ : Třítýdenní telerehabilitace u pacientů s postcovidovým syndromem nemá vliv na dobu strávenou fyzickou aktivitou nízké intenzity.

$H_{A5}$ : Třítýdenní telerehabilitace u pacientů s postcovidovým syndromem mění, minimálně v jednom z týdnů, dobu strávenou fyzickou aktivitou nízké intenzity.

### **Podhypotéza č. 5**

$pH_05$ : Statistická hladina významnosti se u parametru doby strávené fyzickou aktivitou nízké intenzity ani v jednom ze tří monitorovaných týdnů mezi experimentální a kontrolní skupinou neliší.

$pH_{A5}$ : Statistická hladina významnosti se u parametru doby strávené fyzickou aktivitou nízké intenzity minimálně v jednom ze tří monitorovaných týdnů mezi experimentální a kontrolní skupinou liší.

## 8 Metodika

Tato diplomová práce spadá pod projekt univerzity Palackého – Ověření možnosti telerehabilitace u pacientů s postcovidovou poruchou hlavových nervů.

Měření probandů probíhalo od ledna 2022 do března 2023 v laboratoři spadající pod Fakultu zdravotnických věd na adrese Třída Svobody 671/8, Olomouc.

Projekt, do kterého je zahrnuta i tato diplomová práce, byl schválen Etickou komisí FZV UP s jednacím číslem UPOL - 17721/1070-2022 ze dne 12.1.2022.

### 8.1 Soubor probandů

K dispozici byly dvě skupiny probandů. Soubor probandů nebyl omezen věkem, pohlavím, zaměstnáním, sociálním statutem ani přidruženou chorobou jakéhokoliv původu. Experimentální skupinu (10 jedinců) tvořili probandí, kteří prodělali onemocnění Covid 19, poté trpěli postcovidovým syndromem, a proto podstoupili tři týdenní telerehabilitaci. Druhou, tedy kontrolní skupinu (10 jedinců), tvořili lidé, kteří prodělali onemocnění Covid 19, netrpěli postcovidovým syndromem, a tudíž tři týdenní telerehabilitaci nepodstoupili.

### 8.2 Výzkumné metody

- Dotazníky
- Měření pomocí akcelerometru AX3

### 8.3 Průběh měření

Pacient z experimentální skupiny navštívil internetovou stránku <https://postcovid.upol.cz>, kde vyplnil dotazník:

1. Vstupní dotazník ohledně onemocnění Covid 19 (Příloha č. 3)  
  
+ vyplnil a podepsal informovaný souhlas (Příloha č. 4)

Pacient z kontrolní skupiny navštívil internetovou stránku <https://postcovid.upol.cz>, kde vyplnil a podepsal informovaný souhlas (Příloha č. 4)

Poté jsem kontaktovala pacienta a domluvila si s ním termín vstupního vyšetření.

Vstupní vyšetření obsahovalo konzultaci aktuálního zdravotního stavu pacienta, edukaci ohledně telerehabilitace (kde videa hledat, jak často cvičit atd.), nasazení náramku AX3 (participant je nosili na nedominantním zápěstí).

Pacienti experimentální skupiny nosili akcelerometry AX3 a rehabilitovali dle videí po dobu 3 týdnů (ideálně každý den – cvičební jednotku dle videa). Měli k dispozici celkem 3 cvičební videa trvajících zhruba 20 minut, z čeho bylo každé sestavené tak, aby podle něj pacient cvičil po dobu jednoho týdne (videa na sebe plynule navazovala).

Pacienti kontrolní skupiny pouze nosili akcelerometry AX3 a rehabilitaci nepodstupovali.

Cvičební videa obsahovala:

- Dechová cvičení
- Řízenou relaxaci
- Čichový trénink
- Cviky pro zlepšení vnímání vlastního těla
- Korekci postury
- Stretching

Cvičební videa obsahovaly cviky v různých polohách (v leže, v sedu, ve stoje). Pacient měl po dobu 3 týdnů nasazený cirkadiánní náramek (akcelerometr AX3) – tento náramek nesundával (pouze v ojedinělých případech podráždění kůže) – sundání náramku by narušilo průběh měření. Akcelerometry AX3 snímaly odezvu těla na fyzickou aktivitu, zaznamenávaly čas strávený sedavým chováním, ale monitorovaly také pacientův spánek – především jeho délku a kvalitu.

Výstupní vyšetření podstoupil pacient za 3 týdny. U experimentální skupiny navíc obsahoval vyplnění dotazníku:

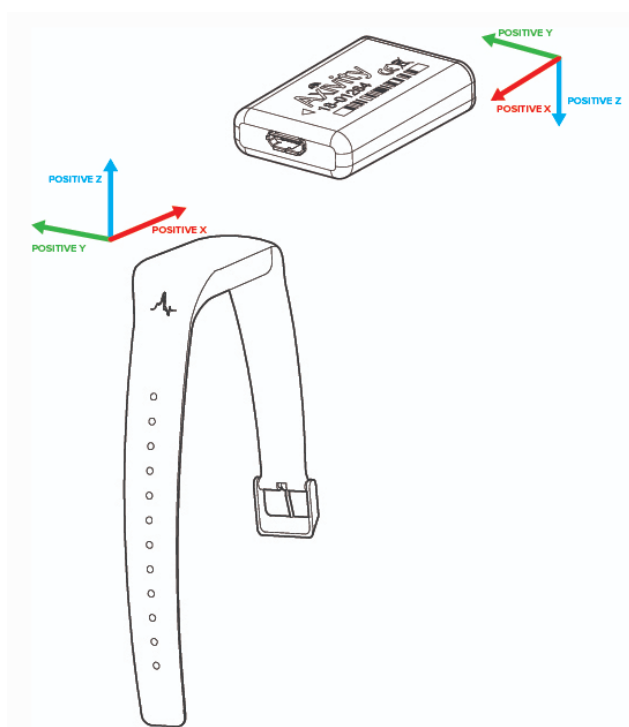
1. Výstupní dotazník ohledně onemocnění Covid 19 (viz. Příloha č. 5)

Dále pacient odevzdal cirkadiánní náramek, jehož data byla výsledně vyhodnocena.

### 8.3.1 Akcelerometr AX3

Pro výzkum byl využíván přístroj AX3 obsahující tříosý akcelerometr MEMS se zabudovanou pamětí Flash, který je schopen zaznamenávat data zrychlení při 100 Hz. Přístroj je voděodolný, lze jej využívat do 1,5 m hloubky, a odolá teplotám až do 65 °C (Schneller, et al., 2017).

Tento akcelerometr je možné umístit do náramku a připevnit na tělo, ale důležitým faktorem v tomto případě je orientace os uvnitř a vně náramku – je proto třeba dbát na orientaci snímače a zaznamenat si ji (viz obrázek č. 2) (AX3 USER MANUAL, 2013).



Obrázek 2: Activity AX3 - osy, zdroj: AX3 USER MANUAL. 2013

## 8.4 Zpracování dat

Data byla převedena z akcelometrů pomocí softwaru OMGUI. Zpracování dat bylo zhotoveno pomocí softwaru R (balíček GGIR v2.7.1). Muselo dojít k autokalibraci přístroje, výpočtu hodnoty Euclidean Norm Minus One (ENMO), úhlu, který svírá horizontální rovina a osa Z a v neposlední řadě doplnění chybějících a nahrazení abnormálních hodnot hodnotami platnými.

Tíhové zrychlení a jeho hranice pro středně těžkou fyzickou aktivitu byla určena dle Hildebranda et al. (2014), na 100 mg. Akcelerometry musely být také přizpůsobeny měření spánku, a to tak, že maximální změna úhlu na ose Z byla 5° za 5 minut. Za nenošení/sundání akcelerometru byly považovány časové úseky  $\geq 60$  minut, kde standardní odchylky všech tří os byly  $< 13,0$  m-g (1 m-g = 0,001 g). Konfigurace byla nastavena na 30 m-g pro fyzickou aktivitu nízké intenzity, 100 m-g pro střední fyzickou aktivitu střední intenzity a 400 m-g pro fyzickou aktivitu vysoké intenzity (Accelerometer data processing with GGIR; Hildebrand et al., 2014; Miqueles et al, 2019, s. 3).

#### 8.4.1 Zkoumaný vzorek probandů

Tabulka 4: Pohlaví probandů

	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>K</b>	<b>K</b>
<b>Pohlaví</b>	<b>AČ (n)</b>	<b>RČ (%)</b>	<b>AČ (n)</b>	<b>RČ (%)</b>
<b>Žena</b>	6	60	7	70
<b>Muž</b>	4	40	3	30
<b>Celkem</b>	10	100	10	100

E = experimentální s.  
 K = kontrolní s.  
 AČ = absolutní četnost  
 RČ = relativní četnost

Tabulka č. 4 udává zastoupení jednotlivých pohlaví ve výzkumu. V experimentální skupině bylo zahrnuto 6 žen (60 %) a 4 muži (40 %). Kontrolní skupina obsahovala 7 žen (70 %) a 3 muže (30 %).

Tabulka 5: Věk probandů

	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>K</b>	<b>K</b>
<b>Věk</b>	<b>AČ (n)</b>	<b>RČ (%)</b>	<b>AČ (n)</b>	<b>RČ (%)</b>
<b>20-40 let</b>	7	70	7	70
<b>41-60 let</b>	3	30	3	30
<b>Celkem</b>	10	100	10	100

E = experimentální s.  
 K = kontrolní s.  
 AČ = absolutní četnost  
 RČ = relativní četnost

Tabulka č. 5 informuje o stáří probandů. Dle Machové (2008) byly vytvořeny jednotlivé kategorie pro lepší orientaci a práci s daty. Experimentální skupina obsahovala 10 probandů, z nichž bylo 7 lidí (70 %) ve věku 20-40 let a zbývající 3 lidé (30 %) ve věku 41-60 let. Kontrolní skupina na tom byla obdobně – 7 probandů (70 %) se řadilo do skupiny 20-40 let a zbývající 3 lidé (30 %) do skupiny 41-60 let. Průměrný věk skupiny byl 33,95 let. Věkové rozpětí bylo od 20 do 56 let.

Tabulka 6: Symptomy probandů

<b>Symptom</b>	<b>Absolutní četnost (n)</b>	<b>Relativní četnost (%)</b>
<b>Únava</b>	5	50
<b>Ztráta čichu</b>	7	70
<b>Poruchy vnímání chuti a nechutenství</b>	7	70
<b>Dušnost</b>	3	30
<b>Neschopnost koncentrace</b>	4	40
<b>Poruchy spánku</b>	4	40
<b>Bolest na hrudi</b>	3	30
<b>Úzkost</b>	3	30
<b>Bolest hlavy</b>	2	20
<b>Kašel</b>	2	20
<b>Bolest kloubů</b>	0	0

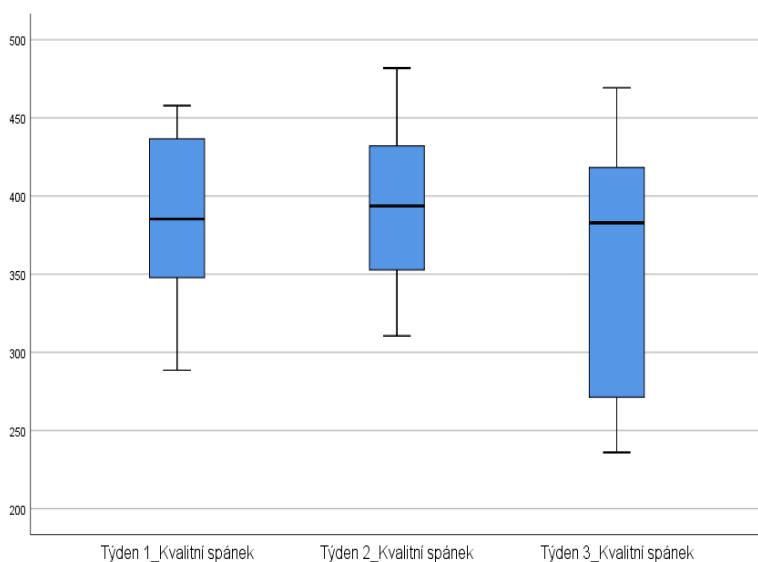
Tabulka č. 6 obsahuje informace o symptomech post-covidového syndromu, které postihly experimentální skupinu (10 probandů). Všichni probandi měli 2 symptomy nebo více. Maximální počet symptomů u jednoho pacienta bylo 9. Únavu udávalo 5 (50 %) probandů, ztráta čichu se objevila u 7 (70 %) účastníků výzkumu, poruchy vnímání chuti a nechutenství pozorovalo 7 (70 %) pacientů, dušnost postihla pouze 3 (30 %) probandů, neschopnost koncentrace popisovali 4 (40 %) zúčastněných, poruchy spánku se vyskytly u 4 (40 %) lidí, bolest na hrudi popisovali 3 (30 %) pacienti, stejně jako úzkost. Bolest hlavy a kašel se objevily u 2 (20 %) probandů. Bolest kloubů nepopisoval nikdo 0 (0 %) zúčastněných. Data jsou sesbírána za pomoci vstupního dotazník ohledně onemocnění Covid 19.

## 9 Výsledky

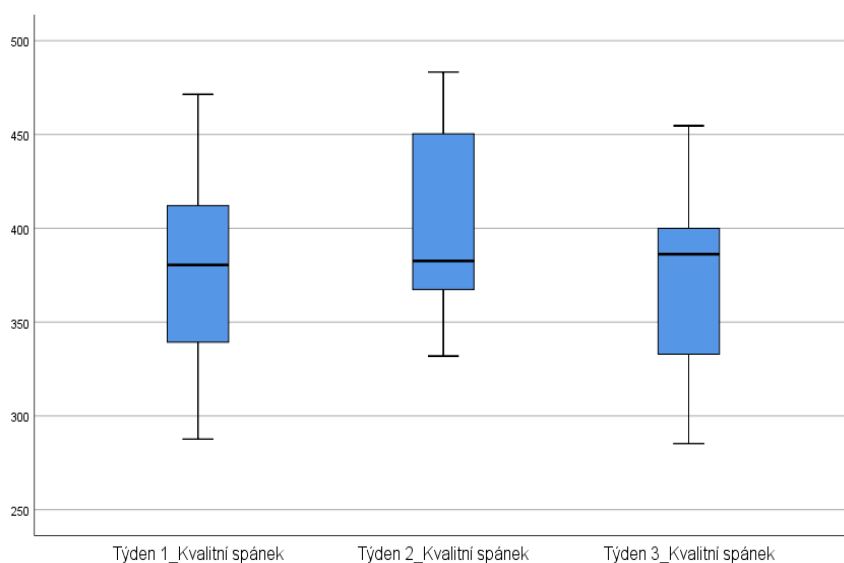
Nashromážděná data byla rozdělena do tří skupin - dle týdnů (na první, druhý a třetí týden). Nejdříve byla provedena popisná statistika pro zjištění mediánu (Median) a mezikvartilového rozpětí (Interquartile Range). Pro porovnání jednotlivých týdnů, kvůli zjištění signifikantních rozdílů, byl využit neparametrický Wilcoxonův párový test (Wilcoxon Sign Ranked Test).

### 9.1 Doba strávená kvalitním spánkem

Parametr doby spánku v minutách vyjma časových období změn úhlu o maximálně 5° na ose Z během 5 minut (Hildebrand et al., 2014; Miqueles et al, 2019, s. 3).



Obrázek 3: Doba strávená kvalitním spánkem - experimentální



Obrázek 4: Doba strávená kvalitním spánkem - kontrolní

Statistické zpracování dat u experimentální skupiny ukázalo, že parametr doby strávené kvalitním spánkem dosahuje statistické významnosti ( $p=0,047$ ) při srovnání dat v průběhu týdne 2 a týdne 3. Hladina statistické významnosti při srovnání dat v průběhu týdne 1 a týdne 2 byla  $p=0,721$ . Hladina statistické významnosti při srovnání dat v průběhu týdne 1 a týdne 3 byla  $p=0,333$ .

Můžeme tedy potvrdit alternativní hypotézu  $H_{A1}$ : *Třítýdenní telerehabilitace u pacientů s postcovidovým syndromem, minimálně v jednom z týdnů, mění dobu strávenou kvalitním spánkem v rámci celého spánkového cyklu.*

Nulovou hypotézu  $H_{01}$ : *Třítýdenní telerehabilitace u pacientů s postcovidovým syndromem nemá vliv na dobu strávenou kvalitním spánkem v rámci celého spánkového cyklu, zamítáme.*

Statistické zpracování dat u kontrolní skupiny ukázalo, že parametr kvality spánku nedosahuje statistické významnosti při srovnání jednotlivých týdnů. Hladina statistické významnosti při srovnání dat v průběhu týdne 1 a týdne 2 byla  $p = 0,074$ . Hladina statistické významnosti při srovnání dat v průběhu týdne 2 a týdne 3 byla  $p = 0,139$ . Hladina statistické významnosti při srovnání dat v průběhu týdne 1 a týdne 3 byla  $p = 0,646$ .

U experimentální skupiny došlo k signifikantním změnám, u kontrolní skupiny nikoliv.

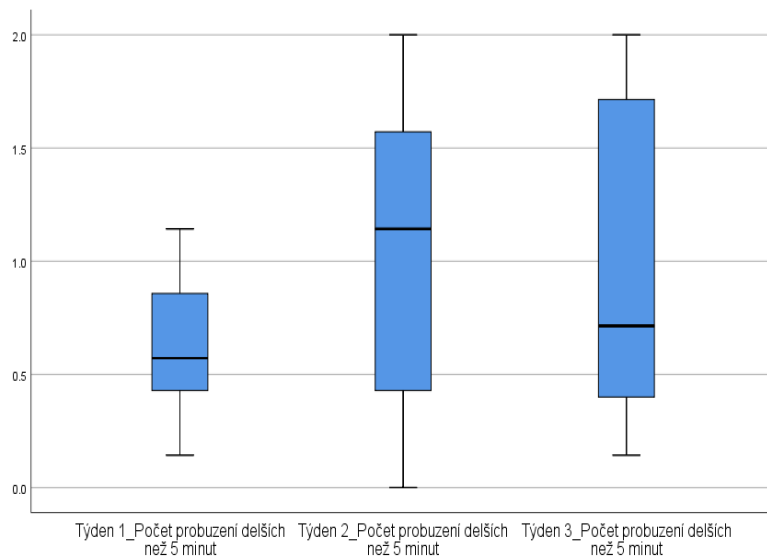
Můžeme tedy potvrdit alternativní podhypotézu  $pH_{A1}$ : *Statistická hladina významnosti se, u parametru doby strávené kvalitním spánkem, minimálně v jednom ze tří monitorovaných týdnů mezi experimentální a kontrolní skupinou liší.*

Nulovou podhypotézu  $pH_{01}$ : *Statistická hladina významnosti se, u parametru doby strávené kvalitním spánkem, ani v jednom ze tří monitorovaných týdnů mezi experimentální a kontrolní skupinou neliší, zamítáme.*

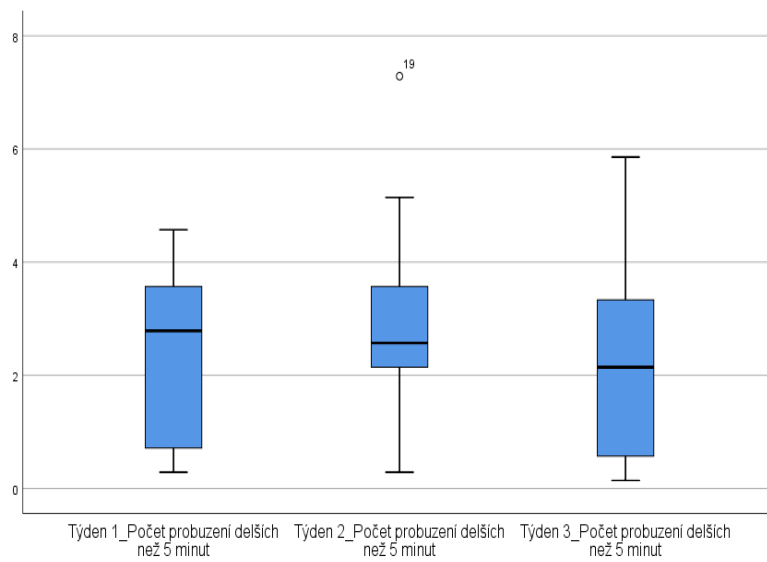
## **9.2 Počet probuzení delších než 5 minut**

Počet jednotek probuzení delších než 5 minut během spánku. 1 = jedno probuzení (změna úhlu o více než  $5^\circ$  na ose Z během 5 minut) během spánkového cyklu o trvání 5 minut nebo více (Hildebrand et al., 2014; Miqueles et al, 2019, s. 3).





Obrázek 5: Počet probuzení delších než 5 minut - experimentální



Obrázek 6: Počet probuzení delších než 5 minut – kontrolní

Statistické zpracování dat u experimentální skupiny ukázalo, že parametr počtu probuzení delších než 5 minut nedosahuje statistické významnosti při srovnání jednotlivých týdnů. Hladina statistické významnosti při srovnání dat v průběhu týdne 1 a týdne 2 byla  $p = 0,066$ . Hladina statistické významnosti při srovnání dat v průběhu týdne 2 a týdne 3 byla  $p = 0,553$ . Hladina statistické významnosti při srovnání dat v průběhu týdne 1 a týdne 3 byla  $p = 0,236$ .

Můžeme tedy potvrdit nulovou hypotézu  $H_0$ : *Třítýdenní telerehabilitace u pacientů s postcovidovým syndromem nemá vliv na počet probuzení delších než 5 minut během spánku.*

Alternativní hypotézu  $H_A$ : *Třítýdenní telerehabilitace u pacientů s postcovidovým syndromem mění, minimálně v jednom z týdnů, počet probuzení delších než 5 minut během spánku, zamítáme.*

Statistické zpracování dat u kontrolní skupiny ukázalo, že parametr počtu probuzení delších než 5 minut nedosahuje statistické významnosti při srovnání jednotlivých týdnů. Hladina statistické významnosti při srovnání dat v průběhu týdne 1 a týdne 2 byla  $p = 0,313$ . Hladina statistické významnosti při srovnání dat v průběhu týdne 2 a týdne 3 byla  $p = 0,058$ . Hladina statistické významnosti při srovnání dat v průběhu týdne 1 a týdne 3 byla  $p = 0,212$ .

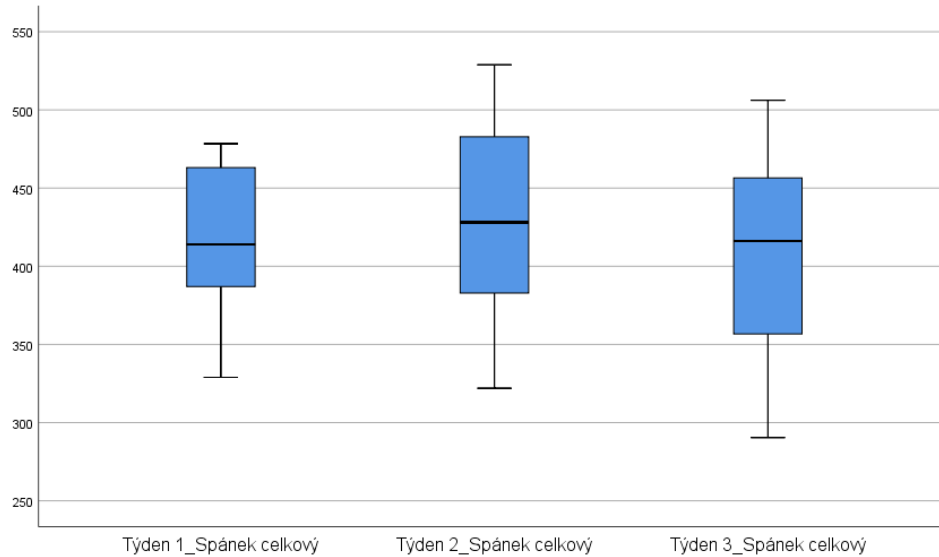
U experimentální ani kontrolní skupiny nedošlo k signifikantním změnám.

Můžeme tedy potvrdit nulovou podhypotézu  $pH_0$ : *Statistická hladina významnosti se, u parametru počtu probuzení delších než 5 minut, ani v jednom ze tří monitorovaných týdnů mezi experimentální a kontrolní skupinou neliší.*

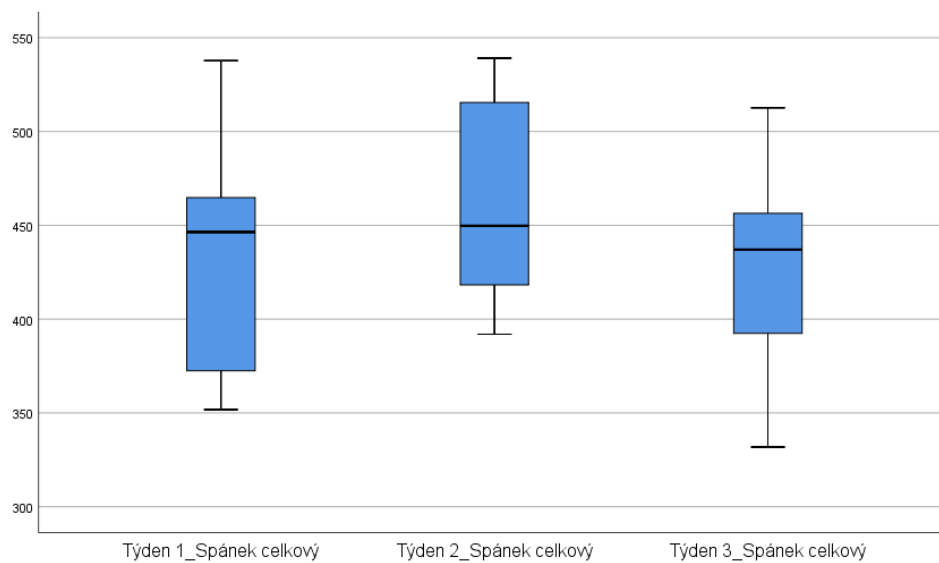
Alternativní podhypotézu  $pH_A$ : *Statistická hladina významnosti se, u parametru počtu probuzení delších než 5 minut, minimálně v jednom ze tří monitorovaných týdnů mezi experimentální a kontrolní skupinou liší, zamítáme.*

### 9.3 Celková doba spánku

Doba zahrnutá kvalitním spánkem + období změn úhlu o maximálně 5° na ose Z během 5 minut (Hildebrand et al., 2014; Miqueles et al, 2019, s. 3).



Obrázek 7: Celková doba spánku - experimentální



Obrázek 8: Celková doba spánku - kontrolní

Statistické zpracování dat u experimentální skupiny ukázalo, že parametr celkové doby spánku nedosahuje statistické významnosti při srovnání jednotlivých týdnů. Hladina statistické významnosti při srovnání dat v průběhu týdne 1 a týdne 2 byla  $p = 0,508$ . Hladina statistické významnosti při srovnání dat v průběhu týdne 2 a týdne 3 byla  $p = 0,139$ . Hladina statistické významnosti při srovnání dat v průběhu týdne 1 a týdne 3 byla  $p = 0,508$ .

Můžeme tedy potvrdit nulovou hypotézu  $H_03$ : *Třítýdenní telerehabilitace u pacientů s postcovidovým syndromem nemá vliv na délku spánku.*

Alternativní hypotézu  $H_A3$ : *Třítýdenní telerehabilitace u pacientů s postcovidovým syndromem, minimálně v jednom z týdnů, mění délku spánku, zamítáme.*

Statistické zpracování dat u kontrolní skupiny ukázalo, že parametr celkové doby spánku dosahuje statistické významnosti ( $p=0,028$ ) při srovnání dat v průběhu týdne 1 a týdne 2 a také statistické významnosti ( $p=0,047$ ) při srovnání dat v průběhu týdne 2 a týdne 3. Hladina statistické významnosti při srovnání dat v průběhu týdne 1 a týdne 3 byla  $p = 0,333$ .

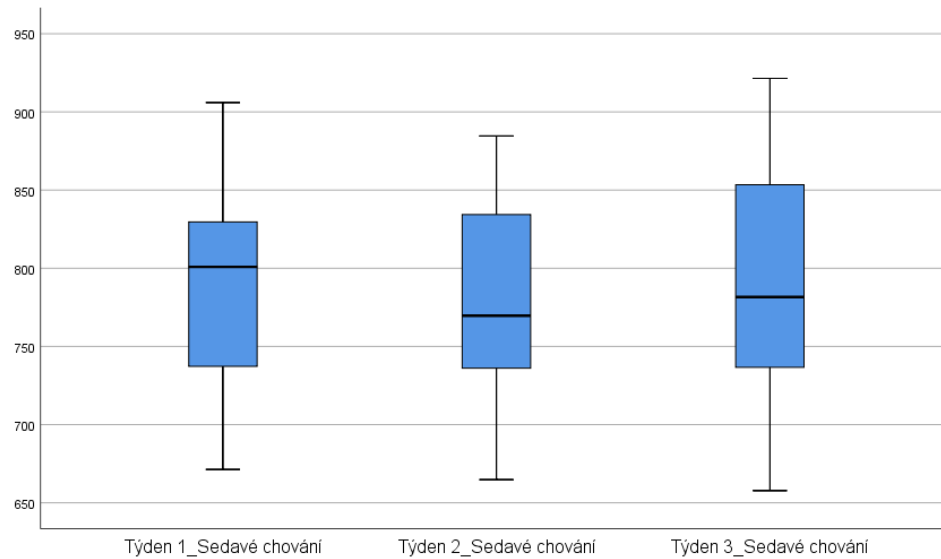
U kontrolní skupiny došlo k signifikantním změnám, u experimentální skupiny nikoliv.

Můžeme tedy potvrdit alternativní podhypotézu  $pH_A3$ : *Statistická hladina významnosti se, u parametru celkové doby spánku, minimálně v jednom ze tří monitorovaných týdnů mezi experimentální a kontrolní skupinou liší.*

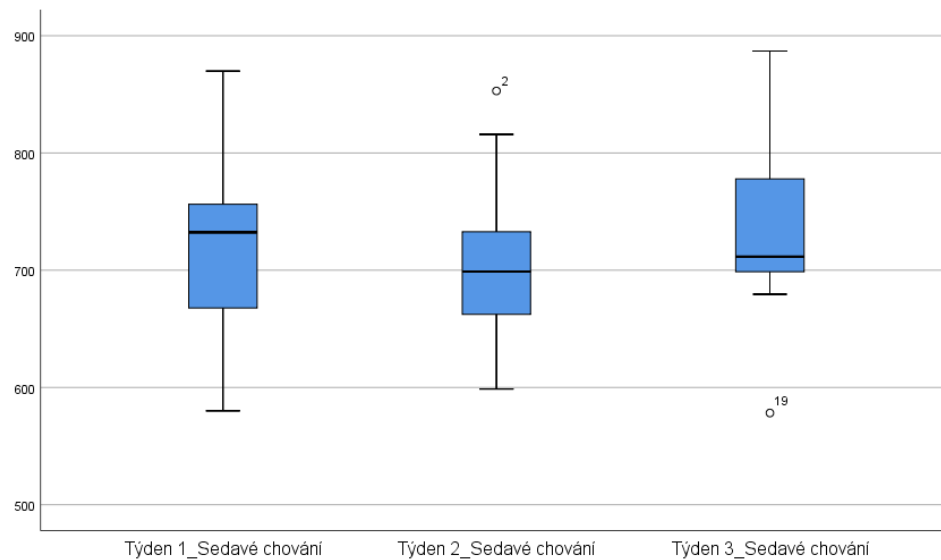
Nulovou podhypotézu  $pH_03$ : *Statistická hladina významnosti se, u parametru celkové doby spánku, ani v jednom ze tří monitorovaných týdnů mezi experimentální a kontrolní skupinou neliší, zamítáme.*

## 9.4 Doba strávená sedavým chováním

Doba strávená sedavým chováním v minutách. Sedavým chováním byla označována doba intenzita aktivity menší než 29 m-g (vyjma doby strávené spánkem a nenošením akcelerometru) (Accelerometer data processing with GGIR).



Obrázek 9: Doba strávená sedavým chováním - experimentální



Obrázek 10: Doba strávená sedavým chováním – kontrolní

Statistické zpracování dat u experimentální skupiny ukázalo, že parametr doby strávené sedavým chováním nedosahuje statistické významnosti při srovnání jednotlivých týdnů. Hladina statistické významnosti při srovnání dat v průběhu týdne 1 a týdne 2 byla  $p = 0,575$ . Hladina statistické významnosti při srovnání dat v průběhu týdne 2 a týdne 3 byla  $p = 0,508$ . Hladina statistické významnosti při srovnání dat v průběhu týdne 1 a týdne 3 byla  $p = 0,878$ .

Můžeme tedy potvrdit nulovou hypotézu  $H_04$ : *Třítýdenní telerehabilitace u pacientů s postcovidovým syndromem nemá vliv na dobu strávenou sedavým chováním.*

Alternativní hypotézu  $H_A4$ : *Třítýdenní telerehabilitace u pacientů s postcovidovým syndromem, minimálně v jednom z týdnů, mění dobu strávenou sedavým chováním, zamítáme.*

Statistické zpracování dat u kontrolní skupiny ukázalo, že parametr doby strávené sedavým chováním nedosahuje statistické významnosti při srovnání jednotlivých týdnů. Hladina statistické významnosti při srovnání dat v průběhu týdne 1 a týdne 2 byla  $p = 0,241$ . Hladina statistické významnosti při srovnání dat v průběhu týdne 2 a týdne 3 byla  $p = 0,508$ . Hladina statistické významnosti při srovnání dat v průběhu týdne 1 a týdne 3 byla  $p = 0,959$ .

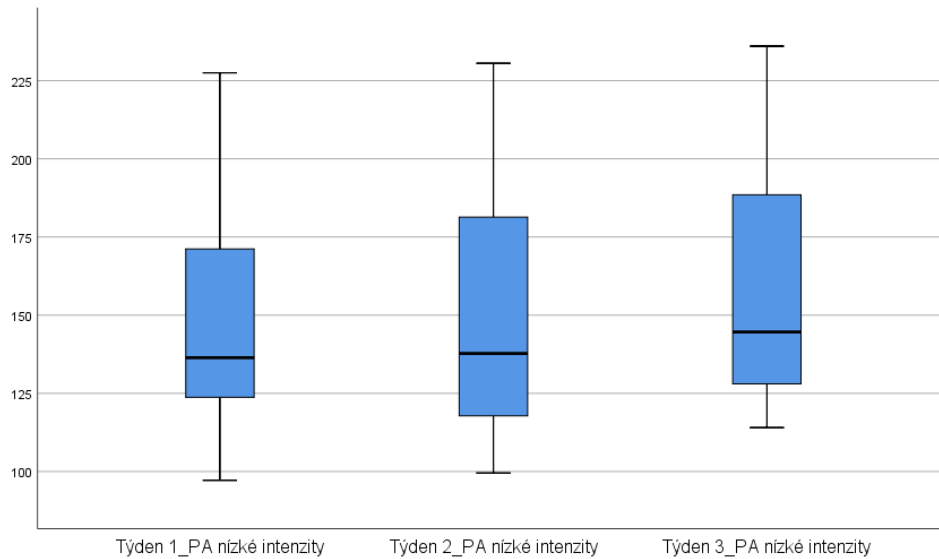
U experimentální ani kontrolní skupiny nedošlo k signifikantním změnám.

Můžeme tedy potvrdit nulovou podhypotézu  $pH_04$ : *Statistická hladina významnosti se, u parametru doby strávené sedavým chováním, ani v jednom ze tří monitorovaných týdnů mezi experimentální a kontrolní skupinou neliší.*

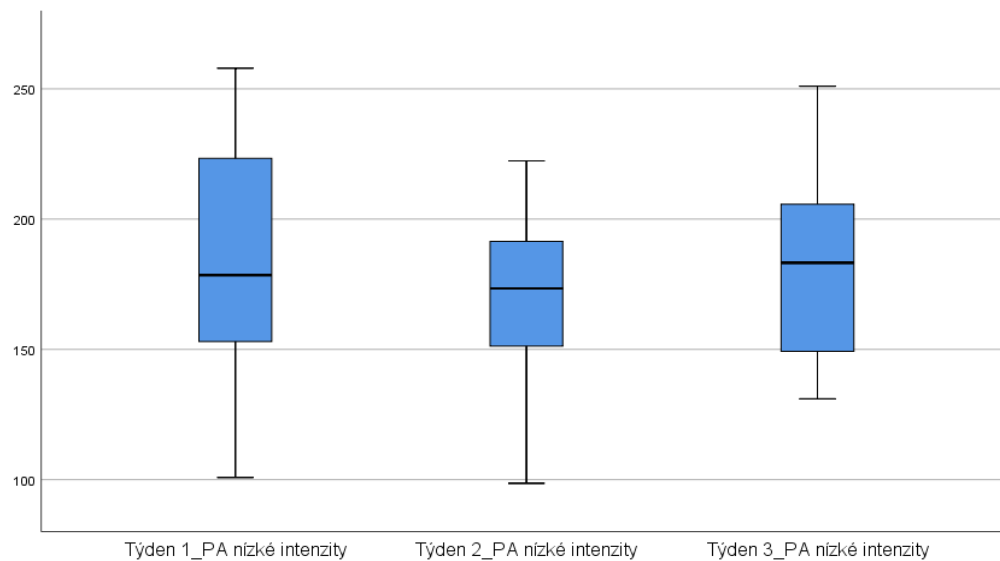
Alternativní podhypotézu  $pH_A4$ : *Statistická hladina významnosti se, u parametru doby strávené sedavým chováním, minimálně v jednom ze tří monitorovaných týdnů mezi experimentální a kontrolní skupinou liší, zamítáme.*

## 9.5 Doba strávená fyzickou aktivitou nízké intenzity

Doba strávená fyzickou aktivitou nízké intenzity v minutách. Fyzickou aktivitou nízké intenzity byla označována intenzita aktivity větší než 30 m-g, ale menší než 99 m-g (Accelerometer data processing with GGIR).



Obrázek 11: Doba strávená fyzickou aktivitou nízké intenzity - experimentální



Obrázek 12: Doba strávená fyzickou aktivitou nízké intenzity - kontrolní

Statistické zpracování dat u experimentální skupiny ukázalo, že parametr doby strávené nízkou fyzickou aktivitou dosahuje statistické významnosti ( $p=0,047$ ) při srovnání dat v průběhu týdne 1 a týdne 3. Hladina statistické významnosti při srovnání dat v průběhu týdne 1 a týdne 2 byla  $p=0,799$ . Hladina statistické významnosti při srovnání dat v průběhu týdne 2 a týdne 3 byla  $p=0,333$ .

Můžeme tedy potvrdit alternativní hypotézu  $H_{A5}$ : *Třítýdenní telerehabilitace u pacientů s postcovidovým syndromem mění, minimálně v jednom z týdnů, dobu strávenou fyzickou aktivitou nízké intenzity.*

Nulovou hypotézu  $H_05$ : *Třítýdenní telerehabilitace u pacientů s postcovidovým syndromem nemá vliv na dobu strávenou fyzickou aktivitou nízké intenzity, zamítáme.*

Statistické zpracování dat u kontrolní skupiny ukázalo, že parametr doby strávené fyzickou aktivitou nízké intenzity nedosahuje statistické významnosti při srovnání jednotlivých týdnů. Hladina statistické významnosti při srovnání dat v průběhu týdne 1 a týdne 2 byla  $p = 0,169$ . Hladina statistické významnosti při srovnání dat v průběhu týdne 2 a týdne 3 byla  $p = 0,333$ . Hladina statistické významnosti při srovnání dat v průběhu týdne 1 a týdne 3 byla  $p = 0,799$ .

U experimentální skupiny došlo k signifikantním změnám, u kontrolní skupiny nikoliv.

Můžeme tedy potvrdit alternativní podhypotézu  $pH_{A5}$ : *Statistická hladina významnosti se, u parametru doby strávené fyzickou aktivitou nízké intenzity, ani v jednom ze tří monitorovaných týdnů mezi experimentální a kontrolní skupinou liší.*

Nulovou podhypotézu  $pH_05$ : *Statistická hladina významnosti se, u parametru doby strávené fyzickou aktivitou nízké intenzity, minimálně v jednom ze tří monitorovaných týdnů mezi experimentální a kontrolní skupinou, zamítáme.*



## 10 Diskuze

Onemocnění Covid-19 se stalo, především kvůli svému velmi rychlému šíření, celosvětovou hrozbou. Za předpokládaný původ tohoto onemocnění se považuje zoonotický zdroj, který se během roku 2019 objevil v Číně. Akutní fáze se projevuje vysokými teplotami, bolestí svalů a dechovými obtížemi, které mohou vyústit až v respirační selhání. U mnoha virových onemocnění se popisuje velké množství dlouhodobě přetrvávajících symptomů, přičemž ani u onemocnění Covid-19 tomu není jinak. Mezi nejčastější symptomy postcovidového syndromu patří kognitivní poruchy, únava a psychické obtíže (Lechner-Scott J. 2021, s. 2; Umakanthan S. et al. 2020, s. 753).

Hlavním cílem této diplomové práce bylo tedy zjistit, zda má telerehabilitace prováděná tři týdny u pacientů v experimentální skupině vliv na negativní příznaky postcovidového syndromu. Mimo telerehabilitaci nepodstupovali pacienti žádné další rehabilitační intervence. Měření pacientů probíhalo s pomocí akcelerometru AX3, který byl nasazen na nedominantní zápěstí. Toto zařízení zaznamenávalo po dobu 21 dnů jak spánek, tak také fyzickou aktivitu jedinců z experimentální i kontrolní skupiny. Období 21 dní bylo tedy rozděleno na jednotlivé úseky (1. týden, 2. týden a 3. týden) a výsledky byly porovnávány mezi jednotlivými týdny. K porovnání výsledků experimentální skupiny sloužila skupina kontrolní, která se skládala z lidí, kteří onemocnění Covid-19 prodělali, ale nepocitují žádný ze symptomů postcovidového syndromu. Kontrolní skupina tedy měla také nasazen akcelerometr AX3, avšak telerehabilitaci nepodstupovala. Výsledky se v jednotlivých parametrech i v jednotlivých týdnech různí. Jelikož je Covid-19 a s ním spjatý postcovidový syndrom stále mladé téma, neexistuje prozatím výzkum podobný tomuto a nelze tedy výsledky s úplnou přesností porovnat.

Ve své práci se zabývám z velké části spánkem a jeho kvalitou, jelikož poruchy spánku jsou velmi častým a velmi závažným symptomem jak probíhajícího covidového onemocnění, tak i postcovidového syndromu. Jahrmí et al. (2021) ve své metaanalýze zkoumají 44 prací, které zahrnují celkem 54 231 účastníků za 13 zemí. Udávají, že celková prevalence poruch spánku byla 35,7 % (95% interval spolehlivosti, 29,4–42,4 %) z toho lidé trpící onemocněním Covid-19 měli míru prevalence 74,8 % (95% interval spolehlivosti, 28,7–95,6 %). Můžeme si zde tedy všimnout výrazně vyšší míry prevalence problémů se spánkem u pacientů s onemocněním Covid 19. Lin et al. (2021) ve svém výzkumu dospěl k závěru, že pacienti, kteří byli dříve hospitalizováni pro těžký průběh onemocnění Covid-19, mají nyní prevalenci poruch spánku od 29,5 % do 40 % (Jahrmí et al., 2021, s. 306-308; Lin et al., 2021, s. 933).

Tuba a Melek Basar (2021) odhalili korelační vztah mezi závažností symptomů v akutní fázi onemocnění (měřeno délkou hospitalizace pacienta) a symptomy postcovidového syndromu. Hodnocení probíhalo pomocí Pittsburského indexu kvality spánku, dle jehož výsledků byli pacienti rozřazeni do dvou skupin – na lidi s vysokou kvalitou spánku a s nízkou kvalitou spánku. Tuba a Melek Basar (2021) došli k výsledku, který říká, že pacienti, kteří byli déle hospitalizováni během akutní fáze onemocnění Covid-19 měli signifikantně nižší kvalitu spánku než lidé, kteří byli akutní fáze onemocnění Covid-19 hospitalizováni kratší dobu (Tuba a Melek Basar, 2021, s. 168-169).

Prvním hodnoceným parametrem byla doba strávená kvalitním spánkem v minutách. Jednalo se o celkovou dobu spánku, avšak bez období, kdy docházelo k pohybu končetiny (tedy ke změně úhlu o maximálně 5° na ose Z během 5 minut) (Hildebrand et al., 2014; Miqueles et al, 2019, s. 3). Tento parametr dosáhl u experimentální skupiny statistické významnosti pouze při srovnání dat v průběhu týdne 2 a týdne 3, ale výsledky popisné statistiky udávají, že doba strávená kvalitním spánkem ve 3. týdnu byla kratší, než-li v týdnu číslo 2. Kontrolní skupina nedosáhla signifikantní změny v žádném z týdnů.

V roce 2020 provedl Tseng et al. u 40 dospělých pacientů se špatnou kvalitou spánku studii, ve které rozdělil účastníky do skupiny experimentální a kontrolní. Program experimentální skupiny zahrnoval 40 minut aerobního cvičení a 10 minut protahování 3x týdně po dobu 12 týdnů. Vyhodnocení proběhlo pomocí Pittsburského indexu kvality spánku a měření srdeční variability. Co se týče subjektivního vyhodnocení pomocí dotazníku, došlo u experimentální skupiny k signifikantně výraznému zlepšení ( $p = 0,003$ ). U objektivního hodnocení parametrů srdeční variability došlo také k řadě signifikantních změn. Výsledky této studie tedy naznačují, že pohybová aktivita střední intenzity má pozitivní vliv na kvalitu spánku a srdeční funkce (Tseng, 2020, s. 1484-1488).

Další z výzkumů zkoumal vliv dechových a relaxačních cvičení a jejich vlivu na úzkost, kvalitu spánku a kvalitu života jako celku. Probandi byli rozděleni do dvou skupin – experimentální skupina obsahovala 25 účastníků, kteří absolvovali cvičební program dvakrát denně (tedy ráno a večer) 7 dní v týdnu po dobu 4 týdnů. Jednotlivé intervence probíhaly na dálku prostřednictvím videohovorů. Kontrolní skupina byla bez intervence. U obou skupin se hodnotila škála strachu z onemocnění Covid-19, Pittsburský index kvality spánku a Hamiltonova škála hodnocení úzkosti.

Pittsburský index kvality spánku a Hamiltonova škála hodnocení úzkosti byly u experimentální skupiny signifikantně zlepšeny, u kontrolní skupiny nikoliv. Dechová a relaxační cvičení se tak jeví jako ideální prostředek k podpoře kvality spánku i duševního zdraví (Kepenek-Varol, et al, 2022, s 578-583).

Lin et al. (2021) ve své studii udávají, že poruchami spánku trpí 29,5 – 40 % pacientů s postcovidovým syndromem. Kalamara et al. (2022) k tomu dodává, že vytvořili první longitudinální studii tohoto typu, ve které šest měsíců zkoumali kvalitu spánku pacientů po proděláním onemocnění Covid-19. Tito pacienti bylo rozděleni do čtyř skupin dle závažnosti prodělaného onemocnění Covid-19. Vyhodnocení probíhalo pomocí Pittsburského indexu kvality spánku a Athénské škály nespavosti. Z výsledků této studie vyplývá, že čas je negativně spojen s přítomností poruch spánku (Kalamara et al, 2022, s. 3-7).

Zde se má práce zcela neshoduje z žádnou z výše zmíněných studií, či metaanalýz, avšak je důležité vzít v potaz větší množství probandů ve skupině experimentální i kontrolní a dále délku intervence. Například Tseng svou intervenci prováděl 12 týdnů, což koresponduje s výrokem Kalamara et al., který říká, že čas je negativně spojen s přítomností poruch spánku. Můžeme si tedy položit otázku, zda v případě Tsengovy studie došlo ke zlepšení opravdu na základě intervence, či k úpravě potíží došlo časem zcela přirozeně. Dalším faktem je, že Tseng ve své studii udává, že signifikantní vliv a kvalitu spánku má fyzická aktivita střední intenzity, avšak v tomto výzkumu jsme kladli důraz na fyzickou aktivitu nízké intenzity. Kepenek a Varol prováděli svou terapii v reálném čase a se zpětnou vazbou (na rozdíl od výzkumu prezentovaného v této práci), což by mohl být také jeden z důvodů jejich signifikantních výsledků.

Druhým měřeným parametrem byl počet probuzení delších než 5 minut během jednoho spánkového cyklu – jako probuzení akcelerometr vyhodnocuje pohyb končetiny (změna úhlu o více než 5° na ose Z během 5 minut) (Hildebrand et al., 2014; Miqueles et al, 2019, s. 3). U tohoto parametru nedošlo v experimentální skupině k signifikantním rozdílům při srovnání jednotlivých týdnů. U kontrolní skupiny tomu bylo obdobně.

Mekhael et al. (2022) ve své studii zkoumali počet nočních probuzení a kvalitu spánku u 122 pacientů s postcovidovým syndromem v experimentální skupině a 588 probandů, kteří onemocněli Covid 19 neprodělali v kontrolní skupině. K tomuto účelu využili shromažďování dat prostřednictvím akcelerometrů Biostrap. Zjistili, že lidé trpící postcovidovým syndromem mají v rámci spánkového cyklu delší čas strávený bděním, kratší lehký spánek a kratší hluboký spánek. Zvýšená doba času stráveného bděním během spánkového cyklu zároveň korelovala se zvýšenou srdeční frekvencí a sníženou srdeční variabilitou a sníženou dechovou frekvencí. Tento výzkum tedy naznačuje, že lidé trpící postcovidovým syndromem mají obecně narušenou architekturu spánku (Mekhael et al., 2022, s. 2-5).

Chen et al. (2019) zkoumali, zda má jednorázová fyzická zátěž nízké intenzity vliv na kvalitu spánku, kde jedním z parametrů byl i počet probuzení během jednoho spánkového cyklu. Jednalo se o čtyřicet žen nad 55 let, s mírnou poruchou spánku. Ženy byly rozděleny do kontrolní a experimentální skupiny, přičemž experimentální měla za úkol chodit 50 minut na chodícím páse. Kontrolní skupina byla požádána, aby se po dobu 50 minut usadila na židli a četla knihu. K měření hodnot spánku byly použity akcelerometr Actigraph, který měly pacientky dvě noci před intervencí a dvě noci po intervenci. Experimentální skupina vykazovala signifikantně zkrácenou latenci spánku (průměrně o 3,3 minuty), kdežto u kontrolní skupiny došlo ke zvýšení latence spánku (v průměru o 1,6 minuty). Parametr počtu probuzení během spánku nebyl signifikantně odlišný ani u jedné skupiny (Chen et al., 2019, s. 582-585).

Passos et al. (2011) ve své práci zkoumají vliv pohybové aktivity střední intenzity na spánek, kvalitu života a náladu jedinců s chronickou insomnií. Dalším cílem je také zhodnotit, zda se účinky této aktivity liší, je-li prováděna ráno nebo večer. Průměrný věk probandů byl 45 let. Lidé docházeli po dobu šesti měsíců do laboratoře, kde chodili třikrát týdně 50 minut na chodícím páse. Probandi byli rozdělení na ranní skupinu (věnovali se aktivitě v 10:00 ± 1hodina) a večerní skupinu (věnovali se aktivitě v 18:00 ± 1hodina). Probandi byli měřeni polysomnografem před a po intervenci, taktéž vyplňovali vstupní a výstupní dotazníky (POMS a SF-36) a vedli si diář, do kterého zaznamenávali údaje ohledně spánku. Na základě výsledků studie zjistila významné snížení latence nástupu spánku, zvýšení kvality spánku a snížení nočních probuzení. Mezi výsledky ranní a večerní skupiny nebyly zjištěny signifikantní rozdíly (Passos et al., 2011, s. 1019-1023).

Zde má práce koresponduje s výsledky studie, na které se podílel Chen et al. – jednalo se o zvýšení doby strávené pohybovou aktivitou nízké intenzity (toto zvýšení bylo signifikantní i v této diplomové práci), avšak nebyly zjištěny žádné signifikantní změny parametru počtu probuzení. Passos et al. na rozdíl od toho zkoumá vliv střední fyzické aktivity, která, dle jeho výzkumu, má signifikantní vliv na snížení doby probuzení během spánku. Z těchto výsledků tudíž vyplývá, že větší vliv na snížení počtu probuzení během spánku má fyzická aktivita střední intenzity.

Třetím zkoumaným parametrem byla celková délka spánku. Jednalo se o časový úsek měřený v minutách, který zahrnoval jak kvalitní, hluboký spánek, tak také dobu, kdy docházelo k pohybu končetiny (tedy ke změně úhlu o maximálně 5° na ose Z během 5 minut) (Hildebrand et al., 2014; Miqueles et al, 2019, s. 3). Statistické zpracování dat dokázalo, že u experimentální skupiny nedošlo k signifikantním rozdílům při srovnání jednotlivých týdnů. Naopak u kontrolní skupiny došlo ke statisticky významným změnám jak mezi 1. týdnem a 2. týdnem, tak mezi 2. týdnem a 3. týdnem. Z popisné statistiky vyplývá, že během 2. týdne došlo k prodloužení celkové doby spánku oproti 1. týdnu. Avšak 3. týden celková doba spánku opět klesla, tudíž mezi 1. týdnem a 3. týdnem není statisticky významný rozdíl.

Studie, kterou provedli Bisson, Robinson a Lachman (2019) sleduje vzájemnou shodu mezi fyzickou aktivitou (počtem kroků za den) a průměrnou dobou spánku. Fyzická aktivita byla měřena pomocí přístroje Fitbit, kvalita spánku pomocí Pittsburského indexu kvality spánku. Celkově bylo do studie zahrnuto 59 probandů, kteří byli rozděleni do skupin (experimentální a kontrolní), přičemž experimentální skupina byla požádána, aby každý týden udělala o 2 000 kroků více než týden předchozí. Kontrolní skupině nebyl zadán žádný úkol. Studie probíhala celkově čtyři týdny. Studie však neprokázala signifikantní vliv zvýšené denní aktivity na délku spánku (Bisson, Robinson, Lachman, 2019, s. 2-8).

Studie z roku 2015, prováděná na 67 studentkách bydlících na kolejích, zkoumala také vliv (aerobního) cvičení na parametry spánku. Experimentální skupina měla k dispozici tři jednorázové aerobní cvičení (mírné až střední intenzity) po dobu osmi týdnů. Kontrolní skupina zůstala bez intervence. Parametry kvality spánku byly hodnoceny Pittsburským indexem kvality spánku, a to před intervencí, po 4 a po 8 týdnech intervence. Výsledkem byla signifikantní změna kvality spánku po 4 i 8 týdnech, avšak délka spánku po 4 týdnech intervence nevykazovala signifikantní změny – avšak 8týdenní intervence již měla na délku spánku signifikantní dopad. Ze studie tedy vyplývá, že 4 týdny jsou velmi krátká doba na ovlivnění délky spánku probandů (Ezati et al, 2020, s. 2-6).

Chen et al. (2019) (studie podrobně popsána výše) zkoumal ve své studii také vliv fyzické aktivity nízké intenzity na celkovou délku spánku. Nebyl však nalezen žádný signifikantní vliv pohybové aktivity na tento parametr.

Zde výsledky mé práce korespondují s výsledky všech výše zmíněných studií – tedy že fyzická aktivita trvající 3 týdny (jako v tomto výzkumu) nemá signifikantní vliv na celkovou dobu spánku. Ezati et al. však ve své práci vyzdvihují to, že by delší doba intervence mohla ovlivnit i parametr délky spánku – zde byly ovšem nalezeny signifikantní výsledky až po 8týdenní intervenci. U parametru celkové doby spánku se však dá diskutovat také o tom, zda si probandi jsou schopni celkový čas spánku korigovat zcela podle své vlastní potřeby – velkou roli zde může hrát například limitace pracovní dobou, jejíž začátek může být situován do brzkých ranních hodin, čímž dochází k umělému zkrácení celkové doby spánku. Gubelmann et al. (2018) ve své studii například podotýká, že lidé, kteří jsou fyzicky aktivní mají kvalitnější spánek, avšak doba spánku se nemění.

Čtvrtým parametrem zkoumaným v této diplomové práci je doba strávená sedavým chováním v minutách. Jedná se o aktivitu, jejíž intenzita je menší než 29 m-g (Accelerometer data processing with GGIR). K signifikantním změnám, při srovnání jednotlivých týdnů, nedošlo ani u experimentální, ani u kontrolní skupiny.

V roce 2016 byla provedena metaanalýza, která se snažila zjistit, zda s vyšší dobou strávenou sedavým chováním roste míra rizika některé z poruch spánku. Tato metaanalýza zahrnovala 16 studií a také zohledňovala to, o jaký typ sedavé aktivity se jedná. Bylo zjištěno, že sedavé chování je spojeno s rizikem insomnie a s poruchami spánku. Avšak souvislost mezi sedavým chováním a kvalitou spánku nebyla statisticky signifikantní. Zajímavým faktem je to, že lidé sledující televizi vykazovali signifikantní souvislosti s poruchami spánku, kdežto lidé používající počítač nikoliv. Dále studie zohledňuje také věk – u starších dospělých byly signifikantní asociace mezi sedavým chováním a poruchami spánku, kdežto u mladých dospělých nikoliv (Yang, et al, 2016, s. 482-487).

Na rozdíl od toho studie z roku 2014, která zkoumala 51 probandů za pomoci akcelerometru po dobu pěti dnů. Zde nebyla prokázána signifikantní účinek pohybové aktivity na spánek, pouze změny kvality spánku v souvislosti s narůstajícím věkem a požitím kofeinu (Madden, 2014, s. 83-85).

Studie z roku 2018 vyhodnocuje souvislosti mezi pohybovou aktivitou, sedavým chováním a spánkem (především jeho délkou a kvalitou). Studie se zúčastnilo 2649 dospělých probandů, kteří byli po dobu 14 dnů monitorováni akcelerometrem GENEActiv. Parametry pohybové aktivity, sedavého chování a spánku byly odvozeny z akcelerometru a dotazníků (Pittsburský index kvality spánku, Index tíže nespavosti). Studie zaznamenává signifikantní změny v kvalitě spánku u lidí s vyšší dobou strávenou fyzickou aktivitou ve srovnání s lidmi, kteří tráví více času sedavým chováním. Ani u jedné skupiny však nebyly nalezeny žádné signifikantní změny v délce spánku, nespavosti nebo spaním přes den. Z těchto výsledků vyplývá, že lidé, kteří tráví více času fyzickou aktivitou nemají delší spánek, ale mají jej kvalitnější (Gubelmann et al., 2018, s 2-5).

S touto problematikou souvisí také studie, která hodnotí kvalitu spánku v souvislosti s hraním videoher (a tedy i sedavým chováním) u dospělých. Této studii se zúčastnilo 844 probandů, vyhodnocení proběhlo formou rozhovoru, a to pomocí Pittsburského indexu kvality spánku, Begenské stupnice nespavosti a hodnocení četnosti a délky hraní videoher. Vyšší doba hraní videoher signifikantně korespondovala s nespavostí, pozdějším usnutím a delší dobou náběhu spánku. Pittsburský index kvality spánku také ukázal, že čím více hodin denně hráli účastníci výzkumu videohry, tím horší byla kvalita jejich spánku.

Logistická regrese ukázala, že s každou hodinou hraní denně se šance nekvalitního spánku zvyšuje o 31 %. Při srovnání probandů, kteří nehráli hry vůbec a těch, kteří hráli méně, než hodinu denně nedošlo k významnému nárůstu šancí na porušení spánku (Exelmans a Bulck, 2014, s. 3-7).

V této diplomové práci nedošlo k signifikantní změně doby strávené sedavým chováním mezi jednotlivými týdny což koresponduje také s tím, že nedošlo k signifikantním změnám v parametrech spánku. Například výsledky Gubelmann et al. říkají, že se snížením doby sedavého chování by mělo dojít ke zkvalitnění spánku – v tomto výzkumu však nedošlo ke změně ani jednoho z těchto parametrů. Výsledky výše zmíněných studií jsou velice různorodé a vyplývá z nich fakt, že není důležité jen to, že člověk tráví čas sedavým chováním, ale také jakou činnost v tomto čase vykonává (například pasivní sledování televize, aktivní práce na počítači, hraní videoher). U těchto aktivit má bezpochyby velký vliv také působení modrého světla.

Pátým měřeným parametrem je doba strávená fyzickou aktivitou nízké intenzity v minutách. Jako aktivita nízké intenzity je v tomto výzkumu považována intenzita vyšší než 30 m-g, ale menší než 99 m-g (Accelerometer data processing with GGIR). Statistické zpracování dat experimentální skupiny ukázalo signifikantní změnu mezi 1. týdnem a 3. týdnem. Z popisné statistiky lze vyčíst, že pohybová aktivita nízké intenzity měla v průběhu týdnů tendenci růst. U kontrolní skupiny nebyly naměřeny signifikantní rozdíly ani u jednoho z týdnů.

Výzkum z roku 2022 sleduje vliv fyzické aktivity mírné, střední i vysoké intenzity během pandemie Covid-19 na kvalitu spánku. Do výzkumu bylo zahrnuto 64 mladých dospělých, kteří byli náhodně rozděleni do experimentální a kontrolní skupiny. Experimentální skupina měla za úkol 12 týdnů cvičit dle videí na YouTube (především aerobní a posilovací cviky), přičemž každý týden měli přístup k jednomu dalšímu videu. Kontrolní skupina dostala také přístup k videím na YouTube, ale tato videa byla pouze edukační (témata výživy, práce s úzkostí, duševním zdravím) – tato skupina byla taktéž požádána, aby mimo tato videa během studie nesledovali žádné jiné materiály související se zdravím. Měření spánku proběhlo za pomoci akcelerometru ActiGraph Link GT9X. Výsledky ukazují statisticky významné změny v oblasti kvality spánku u experimentální skupiny (tedy u skupiny zatěžované fyzickou aktivitu střední a vysoké intenzity). Naopak kontrolní skupina, která trávila čas sedavým



chováním či fyzickou aktivitou nízké intenzity signifikantní výsledky v oblasti kvality spánku nevykazuje (McDonough et al., 2022, s. 147-152).

Oproti tomu studie z roku 2015 zkoumá vliv středně intenzivní fyzické aktivity na spánek a depresivní stavy u 41 probandů kteří mají 40 let a více. Data byla shromažďována pomocí akcelerometru Actiwatch, Indexu tíže nespavosti a Beckovy sebeposuzovací škála pro dospělé. Experimentální skupiny byla instruována, aby po dobu šesti měsíců věnovali alespoň 30 minut denně minimálně pět dní v týdnu středně intenzivní fyzické aktivitě. Kontrolní skupina byla požádána, aby pokračovala ve svém životním stylu bez jakékoliv změny. Došlo k výraznému zlepšení experimentální skupiny při vyhodnocování Indexu tíže nespavosti (přičemž se jednalo průměrně o 4 bodové snížení), dále došlo k signifikantní změně také v Beckově sebeposuzovací škále. Kontrolní skupina nevykazovala žádné signifikantní změny v oblasti spánku ani depresivních stavů (Hertescu et al., 2015, s. 527-532).

K ovlivnění parametrů spánku a fyzické aktivity byla v tomto výzkumu využita telerehabilitace. Tento typ rehabilitace je umožněn komunikačními technologiemi a pandemie onemocnění Covid-19 velmi přispěla k jejímu využití (Borges et al., 2021 s. 2). Například Calvo-Paniagua et al. (2022) zkoumali vliv telerehabilitace u 71 pacientů v průměrném věku 48 let s post-covidovým syndromem, přičemž se zaměřili především na únavu a dušnost. Telerehabilitace byla prováděna pomocí videokonferencí přes Zoom, a to v 40minutových cvičebních jednotkách třikrát týdně po dobu 7 týdnů. Pro vyhodnocení byl využit 6minutový test chůze (6-MWT), Modifikovaná Borgova škála dušnosti (MBDS) a Dotazník nemocnice Svatého Jiří (SGRQ). Výsledky byly signifikantní v oblasti fyzické síly, dušnosti i kvality života (Calvo-Paniagua, 2022, s. 2-7).

Další výzkum prováděl Pelhivan et al. (2022). Tento výzkum se týkal vlivu telerehabilitace na únavu a bolest u pacientů 4 týdny po odeznění akutní fáze onemocnění Covid-19. 16 probandů zařadili do kontrolní skupiny a 17 do skupiny experimentální, přičemž právě experimentální skupina rehabilitovala z pomoci videokonferencí v reálném čase se supervizí terapeuta, a to 3krát týdně po dobu 6 týdnů. Rehabilitace zahrnovala edukaci, dechová cvičení, chůzi/běh a mobilizační cvičení. Vyhodnocování proběhlo pomocí Dotazníku nemocnice Svatého Jiří (SGRQ), modifikované škály Medical Research Council (mMRC), Visuální analogová škály (EVA). Došlo k signifikantnímu zlepšení kvality života u experimentální skupiny, přičemž se této skupině také zvýšila doba strávená fyzickou aktivitou. Ke zmírnění bolestivých příznaků došlo u obou skupin (Pelhivan, et al., 2022, s. 111-115).

Další výzkum prováděli Colas et al. (2022). Zaměřili se na telerehabilitaci u pacientů, kteří udávali jako dominantní symptom post-covidového syndromu únavu. Kontrolní skupina zahrnovala 6 probandů, experimentální 9. Kontrolní skupina podstupovala 1krát týdně tradiční rehabilitaci po dobu 4 týdnů. Experimentální skupina podstoupila 3 tradiční rehabilitační intervence v nemocnici a k tomu telerehabilitaci 3krát týdně po dobu 4 týdnů. Pro vyhodnocení byl využit 6minutový test chůze (6-MWT), hodnocení síly stisku, Borgova škála a spirometrie. Výsledky ukázaly, že došlo k signifikantnímu zlepšení u 6minutového testu chůze u obou skupin a taktéž snížení únavy bylo signifikantní jak u probandů z experimentální, tak kontrolní skupiny. Autor udává, že telerehabilitace je tedy dobrý doplněk běžné terapie (Colas et al. 2022, s. 2-8).

Výše zmíněné výzkumy, které zahrnovaly telerehabilitaci měli vesměs signifikantní výsledky probandů v experimentálních skupinách. Důležité je však brát v potaz to, že všechny výše zmíněné rehabilitace se prováděly v reálném čase a mohlo tudíž docházet k feedbacku ze strany terapeuta. Terapeut si byl také jist, zda proband opravdu rehabilitaci prováděl – na rozdíl od našeho výzkumu, který byl založený na vzájemné důvěře ohledně intenzity provádění telerehabilitace. Dalším faktorem je také fakt, že Pelhivan (2022) rehabilituje probandy, kteří mají od akutní fáze onemocnění Covid-19 stejně dlouhý časový úsek. Toto v našem výzkumu nezohledňujeme, přestože tento fakt může hrát velmi významnou roli v následné úspěšnosti intervence.

Tato studie tudíž ukazuje, že telerehabilitace sice má vliv na dobu strávenou fyzickou aktivitou nízké intenzity, avšak tato intenzita nemá signifikantní vliv na parametry spánku. Z výše zmíněných studií vyplývá, že ke zvýšení kvality spánku je potřeba především fyzická aktivita střední nebo vysoké intenzity a parametr celkové délky spánku lidé nejsou vždy schopni ovlivnit kvůli vnějším vlivům. V konečném důsledku se pak telerehabilitace zdá být vhodným doplňkem běžné terapie, je však třeba, aby byla správně nastavena – především aby probíhala v reálném čase (a tudíž zde byla možnost feedbacku), a aby trvala dostatečně dlouho dobu (alespoň 4 týdny).

## 11 Limity výzkumu

Jedná se o pilotní výzkum, který má především za úkol odhalit chyby v metodice a dalších postupech. Z výsledků této práce, po porovnání s výsledky dalších výzkumů, tudíž vyplývají následující limity:

- Malý vzorek probandů
- Účastníci studie měli různou prodlevu mezi akutní fází onemocnění Covid-19 a telerehabilitací
- Probandi se neúčastnili výzkumu ve stejnou dobu (zde mohlo hrát roli roční období, tlak vzduchu, pylové sezony)
- Krátká doba intervence
- Intervence neprobíhaly v reálném čase
  - Absence feedbacku z naší strany
  - Absence informace o skutečně prováděných rehabilitacích probandů

## 12 Závěr

Onemocnění Covid-19 bylo poprvé zaznamenáno v Číně na konci roku 2019 a od té doby ovlivňuje naše profesní i soukromé životy. Virus tohoto onemocnění se velmi rychle začal šířit a způsobil tak celosvětovou pandemii, na kterou zemřely miliony lidí. Po vymizení příznaků akutního onemocnění se však může projevit post-covidový syndrom, tedy dlouhodobě přetrvávající symptomy různého charakteru. Může jít o kašel, ztrátu čichu nebo chuti, bolesti břicha či poruchy spánku a cirkadiálních rytmů jako celku. Toto onemocnění se však stále nedá specificky léčit farmakologicky či chirurgicky a jedinou doporučenou léčbou je rehabilitace (Alwan, 2021, s. 503; Benarejee, 2022, s. 1216; WHO, 2021; Yan, 2021, s. 12).

Tato diplomová práce je tedy rozdělena na 2 základní části – těmi jsou části teoretická a praktická. Praktická část shrnuje nejdůležitější poznatky o cirkadiálních rytmech, a to s důrazem na jeho řízení, vliv na jednotlivé orgány i orgánové soustavy jako celky, nebo jej dává do souvislosti se spánkem. Další teoretickou kapitolou je autonomní nervový systém, jeho funkce, dopad patologické aktivity sympatického systému na lidské tělo a následné řešení tohoto problému. Třetí kapitolou je spánek – a to především jeho architektura, podrobný popis REM a non-REM fáze, fyziologické změny, které nastávají během spánku a jejich nezbytnost pro lidský organismus. Dále jsou zde zmíněny poruchy spánku a spánková deprivace, jakožto velký problém dnešní společnosti. Následuje kapitola o samotném onemocnění Covid-19 – o jeho původu, symptomech, přenosu, léčbě a v neposlední řadě také o postcovidovém syndromu. Poslední částí teoretického bloku je o telerehabilitaci – konkrétně v této části upřesňuji tento pojem a vysvětluji pozitiva i negative této novodobé alternativy rehabilitace.

Druhá část začíná stanovením hlavního a vedlejšího cíle práce a následuje stanovení hypotéz. Kvůli rozdělení probandů na experimentální a kontrolní skupinu jsem zvolila hypotézy, které ověřují signifikantní změny při srovnání jednotlivých týdnů v experimentální skupině a podhypotézy, které srovnávají signifikanci u skupiny experimentální a kontrolní. Další důležitou částí je metodika, která shromažďuje informace o průběhu výzkumu. Především zde najdeme informace o rozdělení probandů – 10 účastníků výzkumu spadalo do experimentální a 10 do kontrolní skupiny, dále zde rozebírám výzkumné metody, mezi které patří vyplnění vstupních dotazníků ohledně onemocnění Covid-19 a měření pomocí akcelerometru AX3.

V této části je velmi podrobně popsán proces vstupního vyšetření – tedy že probandi vyplnili dotazníky, podepsali informovaný souhlas, došlo k nasazení akcelerometru (na nedominantní zápěstí) a edukaci ohledně rehabilitačních videí. Během 3 týdnů podstupovala experimentální skupina telerehabilitaci, kontrolní skupina byla pouze měřena akcelerometrem – beze změny v životosprávě. Akcelerometr si probandi nesundávali – byla měřena jak fyzická aktivita během dne, tak také spánek a jeho parametry. Dále je v této části nastíněno také výstupní vyšetření, kde pacienti odevzdali akcelerometry a vyplnili výstupní dotazníky. Pro shromažďování dat byl využit 3osý akcelerometr AX3, pro zpracování dat software OMGUI.

Výzkumu se zúčastnilo 6 žen a 4 muži v experimentální skupině a 7 žen a 3 muži ve skupině kontrolní. Věkové rozložení bylo v obou skupinách stejné – tedy 7 probandů ve věku od 20 do 40 let.

Zpracovaná data byla rozdělena do tří skupin dle týdnů, během kterých měli probandi akcelerometr na sobě. Ve své práci jsem hodnotila, zda má telerehabilitace vliv na: dobu strávenou kvalitním spánkem, počet probuzení během noci delších než 5 minut, celkovou dobu spánku, sedavé chování a fyzickou aktivitu nízké intenzity. Signifikantní rozdíl mezi jednotlivými týdny vykazovala jak kvalita spánku – která tedy však spíše mezi prvním a druhým týdnem klesla a třetí týden se vrátila na původní hodnoty. K dalším signifikantním změnám došlo v době strávené fyzickou aktivitou nízké intenzity. Zde došlo k signifikantnímu nárůstu fyzické aktivity během tří týdnů.

Mým cílem bylo zjistit možnosti využití telerehabilitace u pacientů s postcovidovým syndromem. Z výsledků a diskuze lze říci, že telerehabilitace byla schopna signifikantně zvýšit dobu strávenou fyzickou aktivitou nízké intenzity, avšak tento typ fyzické aktivity v této formě a této délce trvání (3 týdny), nemá na parametry spánku signifikantní vliv. Diskuze zmiňuje především signifikantní vliv fyzické aktivity střední intenzity na spánek, dále udává, že jsou poruchy spánku negativně spojeny s časem a v neposlední řadě vyzdvihuje důležitost zpětné vazby u telerehabilitace.

## 13 Referenční seznam

Accelerometer data processing with GGIR. R-Project [online]. The R Foundation. [cit. 2023-05-01]. Dostupné z:

[https://cran.rproject.org/web/packages/GGIR/vignettes/GGIR.html#510\\_Circadian\\_Rhythm\\_analyses](https://cran.rproject.org/web/packages/GGIR/vignettes/GGIR.html#510_Circadian_Rhythm_analyses)

ALWAN, NA., JOHNSON, L. 2021. Defining long COVID: Going back to the start. *Med* [online]. New York, 2(5), 501-504 [cit. 2022-10-27]. Dostupné z:

<https://doi.org/10.1016/j.medj.2021.03.003>

ANWAR, Y., WHITE, W. 2021. Chronotherapeutics for Cardiovascular Disease. *Springer Link* [online]. Springer Nature, 631-643 [cit. 2021-12-22]. Dostupné z:

<https://doi.org/10.2165/00003495-199855050-00003>

AX3 USER MANUAL. 2013. [online] Newcastle upon Tyne [cit. 2023-02-11]. Dostupné z: <https://axivity.com/userguides/ax3/technical/>

AYSE, AZ., et al., 2022. The effectiveness of synchronous tele-exercise to maintain the physical fitness, quality of life, and mood of older people. *European Geriatric Medicine* [online]. 13, 1177-1185 [cit. 2022-10-31]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s41999-022-00672-y>

BENERJEE, I., et al., 2022. Post COVID syndrome: A novel challenge and threat to international health. *Nepal Journal of Epidemiology* [online]. 12(2), 1215-1219 [cit. 2022-10-17]. ISSN 2091-0800. Dostupné z: <https://doi.org/10.3126/nje.v12i2.46149>

BISSON, ANS., SA., ROBINSON a LE. LACHMAN. 2019. Walk to a better night of sleep: testing the relationship between physical activity and sleep. *Sleep health* [online]. 5(5), 1-20 [cit. 2023-05-05]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2019.06.003>

BORGES, PR., et al., 2021. Telerehabilitation program for older adults on a waiting list for physical therapy after hospital discharge: study protocol for a pragmatic randomized trial

protocol. *Trials* [online]. 22(1), 1-11 [cit. 2023-05-16]. Dostupné z:  
<https://doi.org/10.1186/s13063-021-05387-2>

BLASI A., et al., 2003. Cardiovascular variability after arousal from sleep: time-varying spectral analysis. *Journal of Applied Physiology* [online]. 95, 1394–1404 [cit. 2023-1-24]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01095.2002>

CAJOCHEN, C., C. KRAUCHI a K. WIRZ-JUSTICE. 2003. Role of Melatonin in the Regulation of Human Circadian Rhythms and Sleep. *Journal of Neuroendocrinology* [online]. 15, 432-437 [cit. 2023-04-25]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2826.2003.00989.x>

CALVO-PANIAGUA, J. a et al., 2022. A tele-health primary care rehabilitation program improves self-perceived exertion in COVID-19 survivors experiencing Post-COVID fatigue and dyspnea: A quasi-experimental study. *PLOS ONE* [online]. 17(8), 1-12 [cit. 2023-05-08]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0271802>

CARSKADON, MA., DEMENT, WC. 2011. Normal Human Sleep: An Overview. Principles and practice of sleep medicine. *Sleep Medicine Methodology and Nomenclature* [online]. 5, 1-21 [cit. 2023-01-07]. Dostupné z:  
[https://www.researchgate.net/publication/287231408\\_Normal\\_Human\\_Sleep\\_An\\_Overview\\_Principles\\_and\\_Practice\\_of\\_Sleep\\_Medicine\\_MH\\_Kryger\\_Ed](https://www.researchgate.net/publication/287231408_Normal_Human_Sleep_An_Overview_Principles_and_Practice_of_Sleep_Medicine_MH_Kryger_Ed)

CATCHESIDE, PG., et al., 2002. Noninvasive cardiovascular markers of acoustically induced arousal from non-rapid-eye-movement sleep. *Sleep*. 25(7), 797-804. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/sleep/25.7.797>

COLAS, C., et al., 2022. Management of Long COVID-The CoviMouv' Pilot Study: Importance of Adapted Physical Activity for Prolonged Symptoms Following SARS-CoV2 Infection. *Frontiers in Sports and Active Living* [online]. 4, 1-10 [cit. 2023-05-08]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.877188>

COLRAIN, I. 2011. Sleep and the Brain. *Springer Link* [online]. (21), 1–4 [cit. 2022-09-27]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s11065-011-9156-z>

CROMIE, W. 1999. Human Biological Clock Set Back an Hour. *Harvard University* [online]. Tracy Walden, [cit. 2021-12-22]. Dostupné z: <https://news.harvard.edu/gazette/story/1999/07/human-biological-clock-set-back-an-hour/>

CORONAVIRUS DISEASE 2019 (COVID-19) TREATMENT GUIDELINES. 2022. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Treatment Guidelines [online]. USA: National Institutes of Health [cit. 2022-10-16]. Dostupné z: <https://files.covid19treatmentguidelines.nih.gov/guidelines/covid19treatmentguidelines.pdf>

CLEVELAND CLINIC MEDICAL PROFESSIONALS. 2022. Vagus Nerva. *Cleveland Clinic* [online]. Ohio: Cleveland Clinic [cit. 2022-12-15]. Dostupné z: <https://my.clevelandclinic.org/health/body/22279-vagus-nerve>

COLTEN, H., ALTEVOGT, B. 2006. *Sleep Disorders and Sleep Deprivation: An Unmet Public Health Problem*. Washington, DC: The National Academies Press. ISBN 0-309-65727-X.

EZATI, M. et al., 2020. The effect of regular aerobic exercise on sleep quality and fatigue among female student dormitory residents. *Medicine and Rehabilitation* [online]. 12, 1-8 [cit. 2023-05-08]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/s13102-020-00190-z>

DETKO, E. 2022. Bloudivý nerv. *Oberonic* [online]. Praha [cit. 2022-12-15]. Dostupné z: [https://www.oberonic.cz/wp-content/uploads/2020/10/vagus-nerve\\_cz.pdf](https://www.oberonic.cz/wp-content/uploads/2020/10/vagus-nerve_cz.pdf)

DOUGLAS, NJ. 2005. Respiratory physiology: Control of ventilation. *Principles and Practice of Sleep Medicine* [online]. Philadelphia: Elsevier Saunders. 224–229 [cit. 2023-01-24]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/B0-72-160797-7/50025-2>

EXELMANS, L., BULCK J. 2014. Sleep quality is negatively related to video gaming volume in adults. *Journal of Sleep Research* [online]. 2(24), 1-15 [cit. 2023-05-05]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/jsr.12255>



GUBELMANN, C., et al., 2018. Physical activity is associated with higher sleep efficiency in the general population: the CoLaus study. *Sleep Research Society* [online]. 41(7), 1-9 [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/sleep/zsy070>

HESS, L., SLÍVA, J. 2021. *Mozek a farmaka: farmakologická modifikace chování*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-1199-2.

HERTESCU, I., et al., 2015. Increased physical activity improves sleep and mood outcomes in inactive people with insomnia: a randomized controlled trial. *Journal of Sleep Research* [online]. 24(5), 526-534 [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/jsr.12297>

HILDEBRAND, M., et al., 2014. Age Group Comparability of Raw Accelerometer Output from Wrist- and Hip-Worn Monitors. *Medicine & Science in Sports & Exercise* [online]. 46(9), 1816-1824 [cit. 2023-04-26]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000289>

HOLDER, S., NARULA, NS. 2022. Common Sleep Disorders in Adults: Diagnosis and Management. *American Family Physician* [online]. 105(4), 397–405 [cit. 2022-10-10]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35426627/>

HUANG, C., et al., 2020. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* [online]. 497–506 [cit. 2023-01-24]. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)

CHEN, LJ., et al., 2019. Effects of an Acute Bout of Light-Intensity Walking on Sleep in Older Women With Sleep Impairment: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Medical Sleep Medicine* [online]. 15(4), 581-586 [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: <https://doi.org/10.5664/jcsm.7718>

ILLNEROVÁ, H. 1996. Nález dalších biologických hodin u savců? *Vesmír* [online]. 4.(7), [cit. 2021-12-21]. Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/1996/cislo-7/nalez-dalsich-biologickyh-hodin-savcu.html>

ILLNEROVÁ, H., SUMOVÁ, A. 2011. Vnitřní časový systém. *Medicína pro praxi* [online]. 8.(9), 374-376 [cit. 2021-12-22]. Dostupné z:

<https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2011/09/07.pdf>

INUI S., et al., 2020. Chest CT findings in cases from the cruise ship Diamond Princess with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Radiol Cardiothorac Imaging* [online]. 2(2) [cit. 2022-12-21]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1148/ryct.2020200110>

JAHMRI, H., et al., 2021. Sleep problems during the COVID-19 pandemic by population: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Sleep Medicine* [online]. 17(2), 299-313 [cit. 2023-05-05]. Dostupné z: <https://doi.org/10.5664/jcsm.8930>

JOHNS HOPKINS UNIVERSITY, 2022. Cumulative confirmed COVID-19 cases and deaths, Czechia [online]. [cit. 2022-10-14]. Dostupné z:

<https://coronavirus.jhu.edu/region/czechia>

JOHNS HOPKINS UNIVERSITY, 2022. Cumulative confirmed COVID-19 cases and deaths, World [online]. [cit. 2022-10-14]. Dostupné z:

<https://coronavirus.jhu.edu/data/cumulative-cases>

KADIRVELU, B., et al., 2022. Variation in global COVID-19 symptoms by geography and by chronic disease: A global survey using the COVID-19 Symptom Mapper.

*EClinicalMedicine* [online]. 45 [cit. 2022-10-16]. Dostupné z:

<https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2022.101317>

KALAMARA, E., et al., 2022. Persistent Sleep Quality Deterioration among Post-COVID-19 Patients: Results from a 6-Month Follow-Up Study. *Journal of Personalised Medicine*

[online]. 11(2), 1-11 [cit. 2023-05-05]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/jpm12111909>

KÁRA, T., SOUČEK, M. 2004. Chronická stresová zátěž, srdeční frekvence a esenciální hypertenze. *Interní medicína* [online]. (1), 25-30 [cit. 2023-04-25]. Dostupné z:

<https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2004/01/06.pdf>

KEPENEK-VAROL, B., et al., 2022. Breathing and Relaxation Exercises Help Improving Fear of COVID-19, Anxiety, and Sleep Quality: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Integrative and Complementary Medicine* [online]. 28(7), 579-586 [cit. 2023-05-07].  
Dostupné z: <https://doi.org/10.1089/jicm.2021.0381>

KRIEGER, J. 2005. Respiratory Physiology: Breathing in Normal Subjects. *Principles and Practice of Sleep Medicine* [online]. 229-241 [cit. 2023-01-24]. Dostupné z:  
<https://doi.org/10.1016/B0-72-160797-7/50026-4>

LECHNER-SCOTT, J., et al., 2021. Long COVID or post COVID-19 syndrome. *Multiple Sclerosis Related Disorders* [online]. (55), 1-3 [cit. 2023-05-05]. Dostupné z:  
<https://doi.org/10.1016/j.msard.2021.103268>

LIN, NY., et al., 2021. Burden of Sleep Disturbance During COVID-19 Pandemic: A Systematic Review. *Nature and Science of Sleep* [online]. (13), 933-966 [cit. 2023-05-05].  
Dostupné z: <https://doi.org/10.2147/NSS.S312037>

MADDEN, KM., et al., 2014. Sedentary behavior and sleep efficiency in active community-dwelling older adults. *Science Direct* [online]. 7(2), 82-88 [cit. 2023-05-05]. Dostupné z:  
<https://doi.org/10.1016/j.slsci.2014.09.009>

MADSEN, PL., et al., 1991. Human Regional Cerebral Blood Flow during Rapid-Eye-Movement Sleep. *SAGE Journals* [online]. 11, 502-507 [cit. 2023-01-23]. Dostupné z:  
<https://doi.org/10.1038/jcbfm.1991.94>

MACHOVÁ, J. 2008. *Biologie člověka pro učitele*. Praha: Karolinum, s. 178-239. ISBN 978-80-7184-867-7.

MBADA, CE., et al., 2021. Awareness, Attitude and Expectations of Physiotherapy Students on Telerehabilitation. *Medical Science Educator* [online]. 31, 627-636 [cit. 2022-10-27].  
Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s40670-021-01234-w>

MCDONOUGH, DJ., et al., 2022. Effects of a remote, YouTube-delivered exercise intervention on young adults' physical activity, sedentary behavior, and sleep during the

COVID-19 pandemic: Randomized controlled trial. *Journal of Sport and Health Science* [online]. 11(2), 145-156 [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.07.009>

MEKHAEL, M., et al., 2022. Studying the Effect of Long COVID-19 Infection on Sleep Quality Using Wearable Health Devices: Observational Study. *Journal of Medical Internet Research* [online]. 24(7), 1-13 [cit. 2023-05-05]. Dostupné z: <https://doi.org/10.2196/38000>

MIQUELES, J.H. 2019. Comparability of accelerometer signal aggregation metrics across placements and dominant wrist cut points for the assessment of physical activity in adults. *Scientific Reports* [online]. 9, 1-12 [cit. 2023-04-26]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-54267-y>

MOREIR, RD. 2021. Latent class analysis of COVID-19 symptoms in Brazil: results of the PNAD-COVID19 survey. *Cad Saude Publica* [online]. 37(1) [cit. 2023-01-23]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00238420>

NEVŠÍMALOVÁ, S. 2007. Vztah spánku a jeho poruch. *Psychiatrie pro praxi* [online]. 8.(2), 72 -76 [cit. 2022-10-12]. Dostupné z: <https://www.psychiatriepropraxi.cz/pdfs/psy/2007/02/06.pdf>

NINO, G., et al., 2016. Premature Infants Rehospitalized because of an Apparent Life-Threatening Event Had Distinctive Autonomic Developmental Trajectories. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* [online]. 194.(3), 379-381 [cit. 2022-12-07]. Dostupné z: <https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/rccm.201601-0150LE>

ONDICOVA, K., MORAVEC, B. 2010. Multilevel interactions between the sympathetic and parasympathetic nervous systems. *Endocrine Regulations* [online]. 44.(2), 69-75 [cit. 2022-12-14]. Dostupné z: [https://doi.org/10.4149/endo\\_2010\\_02\\_69](https://doi.org/10.4149/endo_2010_02_69)

PASSOS, GS., et al., 2011. Effects of moderate aerobic exercise training on chronic primary insomnia. *Sleep medicine* [online]. 12(10), 1018-1027 [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2011.02.007>

- PEHLIVAN, E., et al., 2022. The effectiveness of POST-DISCHARGE telerehabilitation practices in COVID-19 patients: Tele-COVID study-randomized controlled trial. *Annals of Thoracic Medicine* [online]. 17(2), 110-117 [cit. 2023-05-08]. Dostupné z: [https://doi.org/10.4103/atm.atm\\_543\\_21](https://doi.org/10.4103/atm.atm_543_21)
- PORGES, SW. 2022. Polyvagal Theory: A Science of Safety. *Frontiers* [online]. 16., 1-3 [cit. 2023-01-07]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/fnint.2022.871227>
- PRETL, M. 2007. Spánek a jeho nejčastější poruchy. *Psychiatrie pro praxi* [online]. 2007, 3, 126-128 [cit. 2023-04-25]. Dostupné z: <https://www.psychiatriepropraxi.cz/pdfs/psy/2007/03/06.pdf>
- RASTOGI, YR. 2020. The novel coronavirus 2019-nCoV. *International Journal of Environmental Science and Technology* [online]. 17, 4381–4388 [cit. 2022-10-15]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s13762-020-02781-2>
- ROKYTA, R. 2016. *Fyziologie*. Třetí, přepracované vydání (první vydání v nakladatelství Galén). Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-238-1.
- SACK, LR., et al., 2007. Circadian Rhythm Sleep Disorders. *Sleep* [online]. 30(11.), 1489 [cit. 2022-10-11]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/sleep/30.11.1484>
- SENTHILNATHAN, S., SATHIYASEGAR, K. 2021. Circadian Rhythm and Its Importance in Human Life. *SSRN* [online]. [cit. 2021-12-22]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3441495>
- SAARESANTA, T., POLO, O. 2004. Does leptin link sleep loss and breathing disturbances with major public diseases? *Ann Med* [online]. 36, 172-183 [cit. 2022-10-12]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/07853890310024659>
- SCHNELLER, MB., et al., 2017 Measuring Children's Physical Activity: Compliance Using Skin-Taped Accelerometers. *Med Sci Sports Exerc* [online]. 49, 6, 1261-1269 [cit. 2023-01-29]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001222>

SIEGEL, RE., WATANABE, M. 2020. Introduction to the special focus on the development of the autonomic nervous system. *Wiley* [online]. 113.(11), 843-844 [cit. 2022-12-07].

Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/bdr2.1902>

SINGH, AK., et al., 2020. COVID-19: Assessment of knowledge and awareness in Indian society. *J Public Aff.* [online]. 20(4) [cit. 2023-01-24]. Dostupné z:

<https://doi.org/10.1002/pa.2354>

TAQUET M., et al., 2021. Incidence, co-occurrence, and evolution of long-COVID features: A 6-month retrospective cohort study of 273,618 survivors of COVID-19. *PLoS Med.*

[online]. 18.(9) [cit. 2022-10-12]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003773>

THORP, A., SCHLAICH, M. 2015. Relevance of Sympathetic Nervous System Activation in Obesity and Metabolic Syndrome. *Journal of Diabetes Research* [online]. 1-10 [cit. 2023-04-25]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1155/2015/341583>

TOBALDINI, E., et al., 2017. Sleep, sleep deprivation, autonomic nervous system and cardiovascular diseases. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* [online]. 74, 321-329 [cit. 2022-10-12]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.07.004>

TOUSIGNANT, M., et al., 2015. Cost analysis of in-home telerehabilitation for post-knee arthroplasty. *J Med Internet Res* [online]. 17(3) [cit. 2022-10-12]. Dostupné z:

<https://doi.org/10.2196/jmir.3844>

TSENG, TH., et al., 2020. Effects of exercise training on sleep quality and heart rate variability in middle-aged and older adults with poor sleep quality: a randomized controlled trial. *Journal of Medical Sleep Medicine* [online]. 2020, 16(9), 1483-1492 [cit. 2023-05-05].

Dostupné z: <https://doi.org/10.5664/jcsm.8560>

TUBA, A., MELEK BASAR, H. 2021. Relationship between sleep quality and the psychological status of patients hospitalised with COVID-19. *Sleep medicine* [online]. 167-

170 [cit. 2023-05-05]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2021.01.034>

UMAKANTHAN, S., et al., 2020. Origin, transmission, diagnosis and management of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Postgraduate medical journal* [online]. 96(1142), 753-758 [cit. 2023-05-05]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2020-138234>

VLČEK J., FIALOVÁ, D., VYTRÍŠALOVÁ, M, 2014. *Klinická farmacie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3169-8.

WATSON, NF., et al., 2015. Recommended Amount of Sleep for a Healthy Adult. *Sleep* [online]. 38., 843-844 [cit. 2022-10-12]. Dostupné z: <https://doi.org/10.5665/sleep.4716>

WHO. 2021. Coronavirus disease (COVID-19). *World Health Organization* [online]. Geneva: WHO Press, [cit. 2022-10-15]. Dostupné z: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19>

WHO TEAM. 2022. WHO-convened Global Study of Origins of SARS-CoV-2: China Part. *World Health Organization* [online]. Geneva: WHO Press, [cit. 2022-10-15]. Dostupné z: <https://www.who.int/publications/i/item/who-convened-global-study-of-origins-of-sars-cov-2-china-part>

YAN, Z, et al., 2021. Long COVID-19 syndrome: A comprehensive review of its effect on various organ systems and recommendation on rehabilitation plans. *Biomedicines* [online]. 9, 966 [cit. 2022-10-12]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34440170/>

YANG, Y., et al., 2017. Sedentary Behavior and Sleep Problems: a Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Behavioral Medicine volume* [online]. (24), 481-492 [cit. 2023-05-05]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s12529-016-9609-0>

ZEMAN, M. a I. HERICHOVÁ. Chronofyziológia. In: JAVORKA, K., et al., 2014. *Lekárska fyziológia*. 4. Osveta, s. 663-678. ISBN 978-80-8063-407-0.

ZHANG, R., et al., 2020. CT features of SARS-CoV-2 pneumonia according to clinical presentation: a retrospective analysis of 120 consecutive patients from Wuhan city. *Eur Radiol* [online]. 30(8), 4417-4426 [cit. 2022-10-12]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06854-1>

## 14 Seznam obrázků:

Obrázek 1: Homeostatický x cirkadiánní mechanismus, Zdroj: Zeman & Herichová, 2014, s. 673 .....	12
Obrázek 2: Axtivity AX3 - osy, zdroj: AX3 USER MANUAL. 2013.....	36
Obrázek 3: Doba strávená kvalitním spánkem - experimentální.....	39
Obrázek 4: Doba strávená kvalitním spánkem - kontrolní.....	39
Obrázek 5: Počet probuzení delších než 5 minut - experimentální.....	41
Obrázek 6: Počet probuzení delších než 5 minut – kontrolní.....	41
Obrázek 7: Celková doba spánku - experimentální.....	43
Obrázek 8: Celková doba spánku - kontrolní.....	43
Obrázek 9: Doba strávená sedavým chováním - experimentální.....	45
Obrázek 10: Doba strávená sedavým chováním – kontrolní.....	45
Obrázek 11: Doba strávená fyzickou aktivitou níže intenzity - experimentální.....	47
Obrázek 12: Doba strávená fyzickou aktivitou níže intenzity - kontrolní.....	47



## 15 Seznam tabulek:

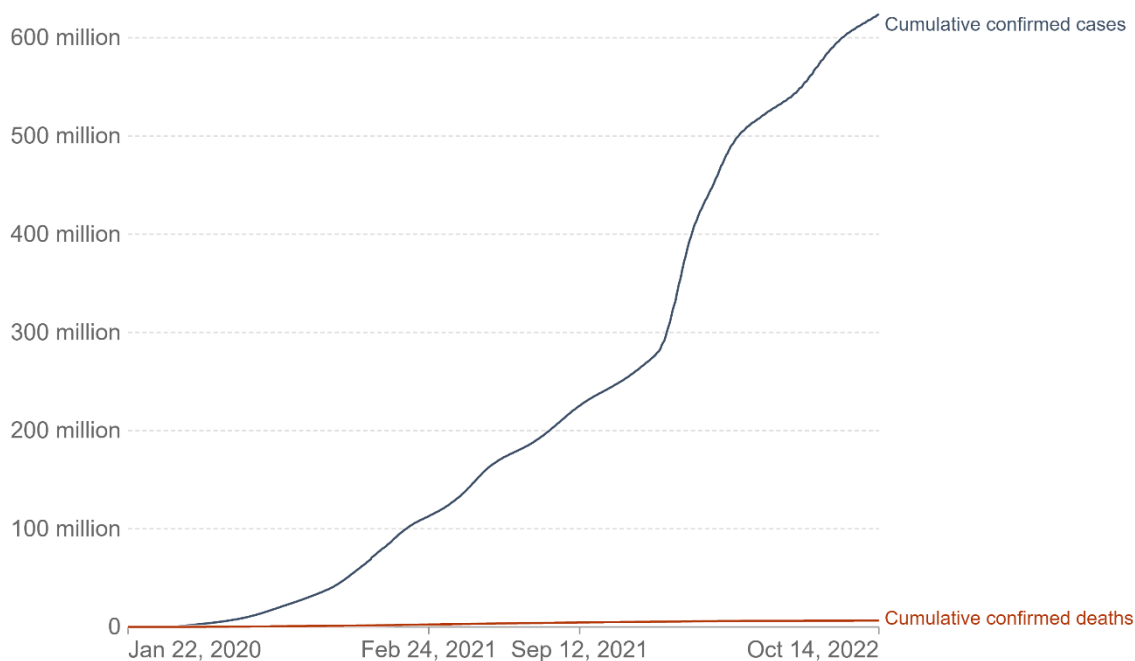
Tabulka 1: Aktivita orgánů dle denní doby, zdroj: Kachlík, 2017, s. 25 .....	14
Tabulka 2: Dělení poruch spánku, zdroj: Pretl, 2007, s. 126 .....	22
Tabulka 3: Vliv postcovidového syndromu, Zdroj: Benerejee, 2022, s. 1216.....	28
Tabulka 4: Pohlaví probandů.....	37
Tabulka 5: Věk probandů .....	37
Tabulka 6: Symptomy probandů .....	38

## Přílohy

## Cumulative confirmed COVID-19 cases and deaths, World



Limited testing and challenges in the attribution of cause of death mean the confirmed case and death counts may not reflect the true counts.



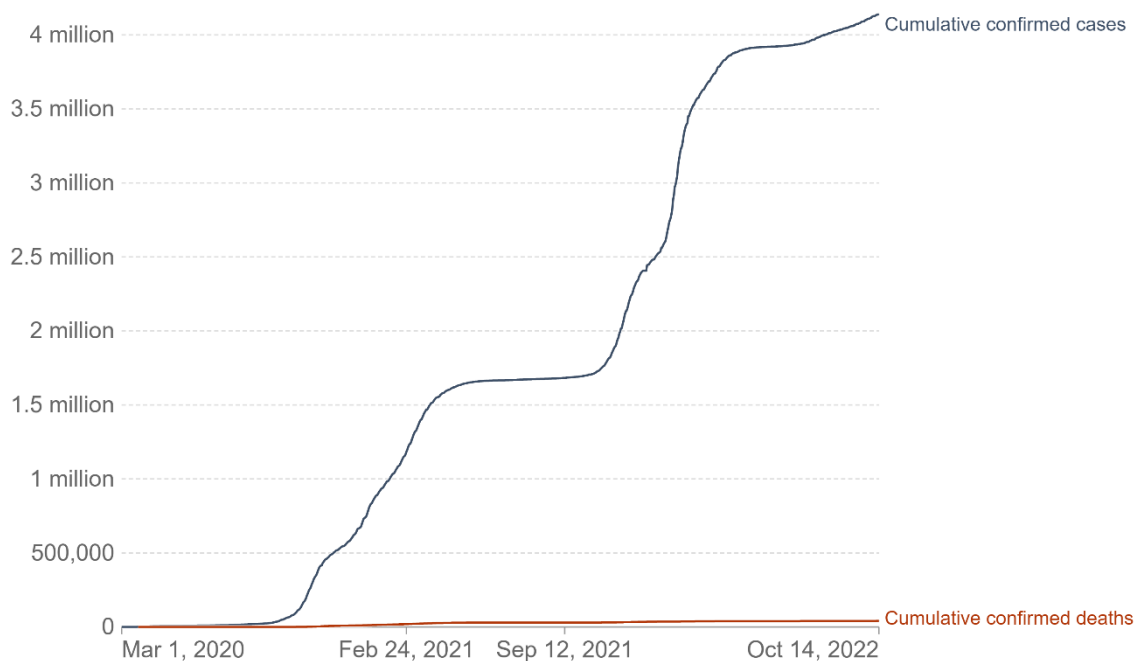
Source: Johns Hopkins University CSSE COVID-19 Data

OurWorldInData.org/coronavirus • CC BY

## Cumulative confirmed COVID-19 cases and deaths, Czechia




Limited testing and challenges in the attribution of cause of death mean the confirmed case and death counts may not reflect the true counts.



Source: Johns Hopkins University CSSE COVID-19 Data

OurWorldInData.org/coronavirus • CC BY

## Telerehabilitace u pacientů s postcovidovým deficitem - vstupní dotazník

 Není sdíleno



\* Označuje povinnou otázku

Jméno a příjmení \*

Vaše odpověď

Rok narození \*

Vaše odpověď

Dnešní datum \*

Datum

dd.mm.rrrr 

Kde jste se dozvěděli o možnosti zapojit se do našeho výzkumu? \*

Vaše odpověď

1. Jste v současnosti léčen/a, nebo sledován/a pro jiné onemocnění? \*

Ano

Ne

---

2. Pokud ano, o jakou skupinu onemocnění se jedná? \*

Kardiovaskulární (hypertenze, ischemická choroba srdeční, cévní mozková příhoda žilní poruchy aj.)

Endokrinní (cukrovka, poruchy funkce štítné žlázy aj.)

Respirační (astma, chronická obstrukční plicní nemoc, chronická bronchitida aj.)

Nádorová onemocnění

Onemocnění pohybového aparátu

Onemocnění imunitního systému

Onemocnění nervového systému

Onemocnění gastrointestinálního a urogenitálního systému

Nejsem léčen pro žádné z výše uvedených onemocnění

---

3. Užíváte v současné chvíli pravidelně nějaké léky? \*

Ano

Ne

---

Pokud jste u předchozí otázky odpověděl/a ano, o jaké léky se jedná?

Vaše odpověď \_\_\_\_\_

## Průběh onemocnění

4. Kdy jste prodělal/a onemocnění COVID-19? \*

- Před více než 10 měsíci
- Před více než 6 měsíci
- Před více než 3 měsíci
- Před více než měsícem
- Před méně než měsícem

5. Jaký byl Váš průběh onemocnění COVID-19? \*

- Velmi těžký (nutnost hospitalizace)
- Těžký (silné bolesti, horečka, kašel, omezené dýchání, atd.)
- Střední (únava, ztráta čichu a chuti, občas zvýšená teplota a bolesti hlavy a kloubů)
- Lehký (ani jsem nevěděl/a, že jsem onemocnění překonal/a)

6. Pokud byl Váš průběh nemoci COVID-19 velmi těžký, byl jste v rámci hospitalizace připojen na umělou plicní ventilaci? \*

- Ano
- Ne

7. Jaké příznaky byly pro Vás průběh onemocnění COVID-19 typické? \*

- Žádné
- Únava
- Dušnost
- Bolesti kloubů
- Bolesti svalů
- Bolest na hrudi
- Bušení srdce
- Kašel
- Ztráta čichu
- Bolesti hlavy
- Ztráta chuti
- Rýma
- Bolesti v krku
- Ztráta paměti
- Neschopnost koncentrace
- Deprese
- Úzkost
- Točení hlavy (závrat)
- Brnění částí těla
- Poruchy spánku
- Bolest břicha
- Zvracení
- Průjem
- Jiné: \_\_\_\_\_



### Současný stav

8. Po prodělané nemoci COVID-19: \*

- Některé příznaky stále přetrvávají
- Cítím se zcela zdrav/a

9. Pokud příznaky související s nemocí COVID-19 přetrvávají, případně se nově objevily až po prodělení této nemocí, označte jejich míru. \*

	Rozhodně ano	Spíše ano	Spíše ne	Rozhodně ne
Únava	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dušnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bolesti kloubů	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bolesti svalů	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bolest na hrudi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kašel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ztráta čichu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bolesti hlavy	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Porucha vnímání chuti a nechutenství	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rýma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Bolesti v krku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bušení srdce	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ztráta paměti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Neschopnost koncentrace	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Deprese	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Úzkost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Brnění části těla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Poruchy spánku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bolest břicha	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zvracení	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Průjem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jiné	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Pokud jste u předchozí otázky zaškrtnl/a políčko "Jiné", uveďte o jaký příznak se jedná:

Vaše odpověď \_\_\_\_\_

10. Jak příznaky (viz výše) ovlivňují Váš každodenní život? \*

- Nemám žádná omezení
- Mám zanedbatelná omezení
- Trpím mírnými omezeními (nemohu sportovat, vykonávat těžkou fyzickou práci)
- Trpím omezeními (nemohu vykonávat svoji práci, pracovní neschopnost)
- Trpím vážnými omezeními (nejsem schopen/a se o sebe sám/a postarat, jsem závislý/á na pomoci jiné osoby)

11. Na škále od 0 do 10 ohodnoťte, jak moc se zhoršil Váš současný zdravotní stav, když ho porovnáte s obdobím před onemocněním. 0 znamená (současný stav je stejný jako před onemocněním), 10 znamená (současný stav je nesnesitelný). \*

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Škála

◀  ▶

12. Vnímáte, že se příznaky a dopady onemocnění COVID-19 postupem času snižují a zlepšuje se kvalita Vašeho života? \*

Rozhodně ano Spíše ano Nevím Spíše ne Rozhodně ne

Vyberte

12. Vnímáte, že se příznaky a dopady onemocnění COVID-19 postupem času snižují a zlepšuje se kvalita Vašeho života? \*

	Rozhodně ano	Spíše ano	Nevím	Spíše ne	Rozhodně ne
Vyberte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. Myslíte si, že jste na cestě zpět do dřívější kondice? \*

	Rozhodně ano	Spíše ano	Nevím	Spíše ne	Rozhodně ne
Vyberte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. Využijete možnosti telerehabilitace? \*

	Rozhodně ano	Spíše ano	Nevím	Spíše ne	Rozhodně ne
Vyberte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



#### **Informovaný souhlas**

Pro výzkumný projekt: Ověření možnosti telerehabilitace u pacientů s postcovidovou poruchou hlavových nervů

Období realizace: listopad 2022 – duben 2023

Řešitelé projektu: Mgr. Anita Můčková, Ph.D., Mgr. Petra Gaul-Aláčová, Ph.D.,  
Mgr. Jana Vyskotová, Ph.D., Bc. Petr Bárta, Bc. Karolína Hochlová, Bc. Lenka Krkošová, Bc. Eliška Dolníčková, Bc. Markéta Kuchtiková, Bc. Adéla Duřková

Vážená paní, vážený pane,

obracíme se na Vás se žádostí o spolupráci na výzkumném šetření, jehož cílem je ověřit možnosti fyzioterapeutické intervence u pacientů s postcovidovou poruchou hlavových nervů. Výzkumné šetření se bude skládat ze vstupního a výstupního vyšetření, kterými zhodnotíme kvalitu čichu a rovnováhu autonomního nervového systému, a fyzioterapeutické intervence. Po zařazení do výzkumného projektu Vás požádáme o vyplnění tří dotazníků s časovou dotací cca 45 minut. Dále provedeme vstupní vyšetření, kde se zaměříme na antropometrické měření (měření lidského těla a jeho části) a vyšetření respiračních, čichových a srdečních funkcí. Při vstupním vyšetření obdržíte hodinky, které budou po dobu 3 týdnů snímat Váš cirkadiální rytmus. Terapeutická intervence bude složena z respiračních a kognitivních cvičení. Bude probíhat formou telerehabilitace, tzn. z pohodlí vašeho domova online formou, po dobu tří týdnů frekvencí třikrát za týden o časové dotaci cca 30 minut na terapii. Pacienti s respiračními obtížemi budou navíc jednou týdně docházet na kontaktní rehabilitaci. Délka jedné terapie bude cca 45 minut. Pro potřeby diplomové práce bude součástí výzkumného šetření tvorba fotodokumentace.

Z účasti na výzkumu pro Vás vyplývají tyto výhody: zhodnocení kvality čichu a rovnováhy autonomního nervového systému s možností zlepšení těchto funkcí, přehled o Vašem aktuálním zdraví a stavu pohybového systému, základní edukace při práci s vlastním tělem – naučíte se cvičit přiměřeně ke svému zdravotnímu stavu, snaha o co nejefektivnější ovlivnění Vašeho aktuálního zdravotního problému (především respirační a čichové funkce).

Rizikem, které pro Vás může vyplývat z účasti na výzkumu, je podráždění sliznice nosní dutiny během vyšetření čichu.

Pokud s účasti na výzkumu souhlasíte, připojte podpis, kterým vyslovujete souhlas s níže uvedeným prohlášením.

#### **Prohlášení účastníka výzkumu**

Prohlašuji, že souhlasím s účasti na výše uvedeném výzkumu. Řešitelé projektu mě informovali o podstatě výzkumu a seznámili mě s cíli, metodami a postupy, které budou při výzkumu používány. Podobně jako s výhodami a riziky, které pro mě z účasti na výzkumu vyplývají. Souhlasím s tím, že všechny získané údaje budou anonymně zpracovány, použity jen pro účely výzkumu a že výsledky výzkumu mohou být anonymně publikovány.

Měl/a jsem možnost vše si řádně, v klidu a v dostatečně poskytnutém čase zvážít, měl/a jsem možnost se řešitelů zeptat na vše, co jsem považoval/a za pro mě podstatné a potřebné vědět. Na tyto mé dotazy jsem dostal/a jasnou a srozumitelnou odpověď. Jsem informován/a, že mám možnost kdykoliv od spolupráce na výzkumu odstoupit, a to i bez udání důvodu.

Osobní údaje (sociodemografická data) účastníka výzkumu budou v rámci výzkumného projektu zpracována v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady EU 2016/679 ze dne 27. dubna 2016 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (dále jen „nařízení“).

Prohlašuji, že beru na vědomí informace obsažené v tomto informovaném souhlasu a souhlasím se zpracováním osobních a citlivých údajů účastníka výzkumu v rozsahu a způsobem a za účelem specifikovaným v tomto informovaném souhlasu.

Tento informovaný souhlas je vyhotoven ve dvou stejnopisech, každý s platností originálu, z nichž jeden obdrží účastník výzkumu (nebo zákonný zástupce) a druhý řešitel projektu.


Jméno, příjmení a podpis účastníka výzkumu (zákonného zástupce): \_\_\_\_\_

V \_\_\_\_\_ dne: \_\_\_\_\_

Jméno, příjmení a podpis řešitele projektu: \_\_\_\_\_

## Telerehabilitace u pacientů s postcovidovým deficitem - výstupní dotazník

---

 Není sdíleno

---

\* Označuje povinnou otázku

Jméno Příjmení \*

Vaše odpověď

---

---

Rok narození \*


Vaše odpověď

---

---

Dnešní datum \*

Datum

dd.mm.rrrr 

---



## Průběh telerehabilitace a současný stav

1. Jak často jste cvičil/a? \*

- Denně
- 6krát týdně
- 5krát týdně
- Obden
- 2krát týdně
- 1krát týdně
- Vůbec

2. Bylo pro Vás cvičení dle terapeutických videí náročné? \*

	Rozhodně ano	Spíše ano	Nevím	Spíše ne	Rozhodně ne
Vyberte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Vnímáte po absolvování telerehabilitace, že některé příznaky onemocnění COVID-19 stále přetrvávají? \*

- Některé příznaky stále přetrvávají
- Cítím se zcela zdrav/a

4. Pokud příznaky související s nemocí COVID-19 stále přetrvávají, označte jejich intenzitu.

	Rozhodně ano	Spíše ano	Spíše ne	Rozhodně ne
Únava	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dušnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bolesti kloubů	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ztráta čichu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bolesti hlavy	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Porucha vnímání chuti a nechutenství	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rýma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bolesti v krku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bušení srdce	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ztráta paměti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Neschopnost koncentrace	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Deprese	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Úzkost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Brnění části těla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Poruchy spánku	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bolest břicha	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zvracení	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Průjem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jiné	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Pokud jste u předchozí otázky zaškrtnl/a políčko "Jiné", uveďte o jaký příznak se jedná:

Vaše odpověď \_\_\_\_\_

5. Cítíte po absolvování telerehabilitace zlepšení Vašeho zdravotního stavu? \*

	Rozhodně ano	Spíše ano	Nevím	Spíše ne	Rozhodně ne
Vyberte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Pokud cítíte zlepšení, v čem konkrétně toto zlepšení zdravotního stavu pozorujete?

Vaše odpověď

---

7. Pokud cítíte zhoršení, v čem konkrétně toto zhoršení zdravotního stavu pozorujete?

Vaše odpověď

---

8. Doporučil/a byste telerehabilitaci dalším lidem s postcovidovými obtížemi? \*

	Rozhodně ano	Spíše ano	Nevím	Spíše ne	Rozhodně ne
Vyberte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. U této otázky můžete vlastními slovy zhodnotit absolvovanou telerehabilitaci a podělit se s námi o své zkušenosti.

Vaše odpověď

---