

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav klinické rehabilitace

Dominika Dvořáková

**Funkční hodnocení a rehabilitace pacientů po COVID
onemocnění**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: doc. MUDr. Petr KONEČNÝ, Ph.D., MBA

ANOTACE

Typ závěrečné práce: bakalářská

Téma práce: Funkční hodnocení a rehabilitace pacientů po COVID onemocnění

Název práce: Funkční hodnocení a rehabilitace pacientů po COVID onemocnění

Název práce v AJ: Functional evaluation and rehabilitation of patients after COVID disease

Datum zadání: 30.11.2021

Datum odevzdání: 13.5.2020

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav klinické rehabilitace

Autor práce: Dvořáková Dominika

Vedoucí práce: doc. MUDr. Petr KONEČNÝ, Ph.D., MBA

Oponent práce: Mgr. Luboš Spisar

Abstrakt v ČJ: Bakalářská práce pojednává o možnosti funkčních testů a rehabilitace během onemocnění Covid-19. Představuje metody a postupy, které se v této problematice momentálně využívají.

Abstrakt v AJ: The Bachelor thesis discusses the possibility of functional tests and rehabilitation during Covid-19 disease. It presents the methods and procedures currently used in this issue.

Klíčová slova v ČJ: rehabilitace, Covid-19, fyzioterapie, SARS-COV-2

Klíčová slova v AJ: rehabilitation, Covid-19, physiotherapy, SARS-COV-2

Rozsah: 44 stran

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

Olomouc *13.5.2022*

Děkuji doc. MUDr. Petru Konečnému, Ph.D., MBA za odborné vedení bakalářské práce. Dále děkuji mojí rodině za podporu a trpělivost při psaní této práce.

Obsah

Úvod.....	6
1. Základní informace o onemocnění COVID – 19	8
1.1 Projevy nemoci.....	8
1.2 Patogeneze.....	8
1.2.1 Plicní příznaky	9
1.2.2 Mimoplicní příznaky.....	13
1.3 Diagnostika onemocnění	16
1.3.1 Prevence.....	18
1.4 Dopad COVID-19 a karantény na psychiku	18
2. Rehabilitace u pacientů po onemocnění COVID-19	20
2.1 Časná terapie	21
2.1.1 Plicní rehabilitace	21
2.1.2 Polohování	22
2.1.3 Terapie laserem.....	23
2.1.4 Farmakologická léčba	25
2.2 Pozdní terapie.....	26
3. Post – COVID a možná rehabilitace.....	29
3.1 Patogeneze.....	29
3.2 Rehabilitace.....	29
3.2.1 Možnosti terapie na dálku.....	30
3.2.2 Rehabilitace doma.....	32
3.3 Lázně	32
Závěr	35
Referenční seznam	36
Seznam zkratk:	43

Úvod

Funkční hodnocení a rehabilitace pacientů po COVID onemocnění není stále i v roce 2022 vyřešenou otázkou. Některé informace zůstávají nadále spekulativními, jiné byly díky principům Evidence Based Medicine (EBM) and Evidence Based Practice (EBP) již aspoň částečně zodpovězeny. Tato práce si klade za cíl na některé z těchto otázek, konkrétně na možnosti terapie, zodpovědět právě díky poznatkům EBM a EBP.

Onemocnění Covid-19, které se do našich povědomí dostalo koncem roku 2019, se ze začátku jevílo jako neřešitelný problém. Začátkem roku 2020 se o něm mnoho informací nevědělo. Později téhož roku se začaly doplňovat informace o tom, kde a jak vzniklo, jaký je možný způsob přenosu, ale zároveň se začaly na povrch dostávat informace o rozsáhlých zdravotních problémech, které s sebou přináší. Z ojedinělého případu v Číně se během necelého půl roku stala pandemie, která se postupně rozšířila do celého světa.

Tato práce by měla sloužit jako ucelený dokument k možnostem terapie v otázce rehabilitace pacientů s virem SARS-CoV-2. Cílem je sběr dat a informací o nemoci, jejich porovnání, vyřízení neaktuálních informací a konečné spojení relevantních zdrojů v jeden ucelený soubor.

Práce je členěna na tři hlavní oddíly. Na úvod se v první kapitole seznamujeme se samotným pojmem Covid-19 a základními informacemi o něm, pod tuto kapitolu také spadá etiologie onemocnění a projevy na pacientech. Dále je zde zahrnuta patogeneze, která byla kvůli širokému spektru projevů nemoci pro přehlednost rozdělena na plicní a mimoplicní příznaky. Samostatnou podkapitolu také věnujeme diagnostice onemocnění a základním pravidlům možné prevence, poslední částí tohoto celku je stručné zmínění dopadu nemoci Covid-19 a karantény na psychiku jedince.

Druhá kapitola je již věnována samotné rehabilitaci pacientů po onemocnění Covid-19, člení se na dvě podkapitoly, časná a pozdní terapie. Časná terapie byla opět pro přehlednost rozdělena na plicní a mimoplicní rehabilitaci. Plicní rehabilitace se skládá z respirační fyzioterapie, mezi mimoplicní rehabilitaci v této práci zařazujeme polohování, terapii laserem a zmiňujeme se také o možnosti farmakologické léčby.

Třetí a zároveň poslední kapitola je věnována přetrvávajícím problémům po prodělání nemoci Covid-19, dnes již známé pod termínem Post – covid, v zahraniční literatuře long – covid. Opět je zde popsán průběh, patogeneze a možnost terapie. Nastiňujeme zde i možnosti terapie na dálku, případně možnost rehabilitace z domu. Práci

uzavíráme připomenutím možnosti využít po prodělání těžkého průběhu nemoci lázně a léčebných procedur v nich.

1. Základní informace o onemocnění COVID – 19

Když se v roce 2019 v čínské provincii poprvé objevilo virové onemocnění koronavirus SARS-CoV-2, později již známé jen pod názvem COVID-19, nikdo nemohl tušit, že se tato pandemie rozšíří do celého světa, zmrazí ekonomiku mnoha států na déle než dva roky, zkomplikuje chod zdravotnických zařízení a hlavně zásadně ovlivní životy všech lidí (Platto et al., 2021, s. 14-23).

Koronavirová choroba 2019 (COVID-19), způsobená SARS-CoV-2, je nové infekční onemocnění, které se poprvé objevilo v Číně (provincie Hubei) v prosinci roku 2019. Bylo zjištěno, že je vznik nemoci spojován s velkým trhem s mořskými plody a zvířaty ve Wuhanu. K izolaci nového koronaviru pojmenovaného SARS-CoV-2 byly 12. ledna 2020 použity epiteliální buňky dýchacích cest od infikovaných pacientů. Fylogenetická analýza celodélkových sekvencí genomu získaných od infikovaných pacientů ukázala, že SARS-CoV-2 je podobný koronaviru se závažným akutním respiračním syndromem (SARS-CoV) a používá stejný vstupní buněčný receptor. Nemoc se rychle rozšířila do mnoha provincií v Číně i dalších zemích (Wang et al., 2020, s. 1).

K mnoha nezodpovězeným otázkám pandemie COVID-19 patří původ SARS-CoV-2 a potenciální úloha zprostředkujícího hostitele v raném přenosu ze zvířat na člověka. Objev netopýřího koronaviru v Číně naznačoval vysokou pravděpodobnost netopýřího původu. Původ a zoonotická trasa přenosu SARS-CoV-2 zůstávají ale i nadále spekulativní (Wacharapluesadee et al., 2021, s. 1).

1.1 Projevy nemoci

COVID-19 se projevil jako komplexní choroba, která postihuje velkou řadu systémů v lidském těle. Mezi první známky probíhajícího nakažení se řadí projevy podobné infekci horních cest dýchacích, řadíme zde například kašel. Jedny z mnoha dalších symptomů, které se během nakažení objevují, jsou dušnost, únava, bolest kloubů, bolest svalů, horečka, zvracení, průjem a ztráta čichu, popřípadě chuti. Symptomů můžeme tedy nalézt velké množství, zajímavá je jak jejich rozličnost, tak fakt, že individualita pacienta hraje velkou roli v tom, které ze symptomů se na daném jedinci projeví (Neumannová, 2021, s. 3).

1.2 Patogeneze

Po vstupu viru do těla registrujeme u pacientů průběh od lehkého (minimální obtíže, lehký kašel, některé případy bez projevů symptomů) po těžký (pravděpodobná nutnost

hospitalizace, horečky, průjmy, dušnost) až kritický (daný jedinec končí zpravidla na plicním ventilátoru, je déle hospitalizován a pokud se prognóza nevyvíjí dobře, může tento případ skončit i jeho úmrtím) (Chen et al., 2020, s. 507).

Virus SARS-CoV-2 primárně postihuje dýchací ústrojí, i když jsou zapojeny i jiné orgánové systémy. Příznaky infekce dolních cest dýchacích včetně horečky, suchého kašle a dušnosti byly hlášeny v úvodní sérii případů z Wuhanu v Číně (Huang et al., 2020, s. 497).

U pacientů, kteří prodělali lehčí formu nemoci v domácím prostředí, se z větší části neprojeví žádné vážné dlouhodobé následky. Jiné komplikace (poškození plicního parenchymu, dolních cest dýchacích, srdce a jiných orgánů, popřípadě plicních cév) se mohly projevit jak u pacientů hospitalizovaných, tak u jedinců léčených v domácím prostředí s horším průběhem nemoci. V případě stále se projevujících symptomů i po několika týdnech od prodělání nemoci se doporučuje návštěva obvodního lékaře. Únava při běžných denních aktivitách, zadýchávání se nebo také celková slabost mohou být vše následné komplikace pro prodělání COVID-19. Pokud pacient dříve zmíněné příznaky pociťuje, jsou mu obvodním lékařem doporučeny návštěvy ambulantní plicní rehabilitace (Neumannová et al., 2021, s. 4-5). O konkrétní rehabilitaci se více rozepíšeme níže v textu.

1.2.1 Plicní příznaky

Plíce jsou postiženy nejčastěji rozsáhlou oboustrannou pneumonií, která může být provázena výskytem syndromu akutní dechové tísně, poškozením srdečního svalu, narušením srážení krve, arytmiemi nebo také sekundární infekcí plic. Všechny tyto komplikace mohou nastat při velmi těžkém průběhu onemocnění. V následující fázi onemocnění není vyloučený vznik dalších orgánových komplikací a pozdních následků. Dnes se již tato problematika nazývá post-COVID syndrom (Neumannová et al., 2021, s. 4).

CT hrudníku a rentgen hrudníku vykazují charakteristické radiografické nálezy u pacientů s pneumonií COVID-19. Rentgen hrudníku lze použít při diagnostice a následném sledování u pacientů s pneumonií COVID-19. Téměř polovina pacientů s COVID-19 má abnormální rentgenové nálezy na hrudi s periferním GGO (Ground-glass opacity, oblast zamlžené neprůhledné části plic, přes kterou ale mohou být stále vidět cévy a bronchiální struktury) (Rousan et al., 2020, s. 1).

Pneumonie COVID-19 má tendenci projevovat se na plicních CT (Computed Tomography) skenech jako zákal se špatně definovanými okraji, převážně v pravém dolním laloku. Abnormální nálezy plicního CT mohou být přítomny i u asymptomatických pacientů. Stáří, mužské pohlaví, přidružené komorbidity a progresivní radiografické zhoršení při následném CT mohou být rizikovými faktory špatné prognózy u pacientů s pneumonií COVID-19 (Shi et al., 2020, s. 425).

Spirometrie je dalším testem, který se využívá k objektivnímu hodnocení vlivu onemocnění COVID-19 na plíce. Je to jedna ze základních vyšetřovacích metod sloužící k hodnocení správné funkčnosti ventilačních schopností. Ventilačními schopnostmi rozumíme způsobilost jedince vdechnout a vydechnout určitý objem vzduchu. Testování se využívá jak u sportovních lékařů, tak u pediatrů, alergologů a v neposlední řadě je důležitým faktorem při stanovení diagnózy u pneumologů. Spirometrie je indikována hlavně u respiračních příznaků jako je dušnost, bolest na hrudi nebo například kašel, dále je také hojně využívána pro posouzení regrese plicních chorob. Tato vyšetřovací metoda také nachází své uplatnění po respirační fyzioterapii jako objektivní posouzení účinnosti dané terapie (Chlumský et al., 2006, s. 5).

Kontraindikací pro toto vyšetření je celkový akutní stav pacienta, nemožnost vykonání testu kvůli zvýšenému vnímání bolesti, demenci či neschopnosti spolupráce nebo nedávno prodělanému infarktu myokardu (Fišerová et al., 2004, s. 889).

Během spirometrie se měří mnoho parametrů. Jedny z nejdůležitějších měřených jednotek jsou objemy vzduchu, které je pacient schopný při klidovém dýchání nadechnout a vydechnout. Zde jde o dýchání statické. Dýcháním dynamickým nazýváme již usilovné manévry, kdy je třeba zvýšeného úsilí ze strany pacienta. Během měření statických parametrů není sledován vztah času a nerozhoduje průtok vzduchu, většinou se měří během pomalých dechových manévrů, které nejsou závislé na síle výdechu. Parametry měřenými během statického dýchání jsou např.:

- SVC – vitální kapacita plic, jde o maximální objem vzduchu, který lze po maximálním nádechu vydechnout nebo po maximálním výdechu nadechnout při pomalém, neusilovném manévru,

- IVC – vitální kapacita nádechu,

- EVC – vitální kapacita výdechu.

Oproti tomuto měření je u dynamických parametrů sledován i již dříve zmiňovaný vztah k času. Měří se zde buď objem, nebo průtok (objem za časovou jednotku). Parametry dynamického měření jsou např.:

- FVC – usilovná vitální kapacita, což lze popsat jako maximální objem vzduchu, který lze po maximálním nádechu prudce vydechnout při maximálním usilovném výdechu,

- FEV1 – objem vzduchu vydechnutý s největším úsilím za jednu sekundu po maximálním nádechu, standardní odchylka při opakovaných měřeních je od 60 do 270 ml, průměrně 183 ml,

- MEF – maximální výdechové průtoky na různých úrovních FVC, kterou je ještě třeba vydechnout, nejčastěji se určují průtoky na 75 %, 50 %, 25 % FVC (MEF75, MEF50, MEF25) a vztaženy jsou k inspirovanému objemu (dle ECSC – European Coal and Steel Community),

- FEF – usilovné výdechové průtoky na různých úrovních již vydechnuté FVC (FEF25, FEF50, FEF75) a vztaženy jsou k expirovanému objemu,

- PEF – vrcholový výdechový průtok – nejvyšší průtok na vrcholu usilovného výdechu měřený za 0,1 s, vysoce závislý na úsilí (Kociánová, 2017, s. 889-891).

Posouzení parametrů kvantitativně určuje podezření na restriční poruchu nebo také stupeň obstrukční poruchy. Jelikož spirometrie nedokáže měřit nepřímo měřitelné objemy, jako jsou reziduální objem (objem vzduchu, který zbývá v plicích po maximálním výdechu), funkční reziduální kapacitu (množství vzduchu v litrech, které po normálním výdechu zůstává v plicích) nebo také totální kapacitu plic (celkový objem vzduchu v hrudníku po maximálním nádechu) je vhodné při zjištění ventilační poruchy provést došetření těchto parametrů (Kociánová, 2017, s. 891).

Při hodnocení je FEV1/SVC (VC max) důležitým ukazatelem typu ventilační poruchy. SVC bývá i u zdravého jedince obvykle naměřeno vyšší o několik ml než FVC. Pokud je tento rozdíl markantně vyšší, pravděpodobně se pak jedná o obstrukční ventilační poruchu

s možným kolapsem dýchacích cest. Je však nutné zmínit, že samotný parametr FEV1/FVC nevypovídá o míře obstrukce přesně. Při hodnocení obstrukční ventilační poruchy

Autor Zhao et al. popisuje průběhy a výsledky testování respiračních funkcí na pacientech po prodělání COVID19. Výzkum dokončilo z celkového počtu 77 pouze 55 pacientů, kteří závažnou chorobu přežili. Jejich průměrný věk byl kolem 47 let, menší polovina z nich (41.82 %) byly ženy. Komorbidity neboli výskyt více onemocnění současně byly prokázány u 9 pacientů, více než dvě u dvou osob. Mezi společné komorbidity byly zahrnuty hypertenze (vysoký tlak), diabetes mellitus (úplavice cukrová neboli cukrovka) a kardiovaskulární problémy. Žádné dřívější problémy s respiračním systémem nebyly nalezeny. U pacientů probíhala standardní terapie, jen u mála z nich se využilo jiné léčby, např. kortikosteroidy. Z dříve zmíněných 55 zkoumaných pacientů nikdo nebyl připojen na plicní ventilaci, 14 pacientů však muselo podstoupit kyslíkovou terapii (Zhao et al., 2020, s. 2-4).

Během tohoto výzkumu byly také pravidelně zaznamenávány symptomy. Nejčastěji se vyskytovaly gastrointestinální (30.91 %), dále bolesti hlavy (18.18 %), únava (16,36 %), námahová dušnost (14,55 %), dále kašel (1,81 %). Z počtu 55 pouze 6 pacientů zažilo úplný výpadek čichu a chuti, u mnoha z nich se tento problém projevil jen částečně. Všichni testovaní byli po prodělání schopni se opět navrátit do pracovního procesu (Zhao et al., 2020, s. 4).

Tři měsíce po tom, co byli pacienti propuštěni, podstoupili radiologické vyšetření. To prokázalo abnormality u 39 z nich, přičemž jde až o 70 % ze vzorku. Polovina z testovaných měla dokonce zasáhnuty 1-3 segmenty plic, byly pozorovány známky fibrózy, jako je například intersticiální zesílení. Pacienti poté byli na pokročilejší laboratorní testy rozděleni na dvě skupiny dle věku. V porovnání se došlo k závěru, že abnormální úkazy byly rozpoznány převážně u starších testovaných, byla u nich taktéž zaznamenána nižší hladina albuminu a koncentrace sodíku (Zhao et al., 2020, s. 4).

Poté, co byla spirometrie dokončena u všech pacientů, abnormální funkce plic byla detekována v 14 případech (25 %). Změny byly zaznamenány u hodnot FEV1, FVC nebo také u difusní kapacity plic, dále jen již DLCO (diffusing capacity of the lungs for carbon monoxide). DLCO slouží k měření výměny plynů (kyslíku, oxidu uhličitého a oxidu uhelnatého) v plicích. Toto vyšetření se ve většině případů provádí jako druhá fáze

po provedení spirometrie a měření plicních objemů a kapacit (Zhao et al., 2020, s. 4). Právě abnormality v hodnotách DLCO byly ve dne propuštění pacientů nejvíce se objevovaným symptomem (Mo et al., 2020, s. 3).

Další z výzkumů se zaměřil na funkce plic pacientů již v rané fázi rekonvalescence. Zkoumaný vzorek se skládal z pacientů, kterým uběhlo již 30 dnů od propuštění z nemocnice. Během tohoto testování byly využity testy, které v dřívější studii nezazněly. Jedná se například o 6minutový test chůze, dále je 6MWT (six min walk test). Průměr tohoto testu byl složen z výsledku méně a více postižených pacientů a dosahoval 561,97 metrů. Pokud bychom se zaměřili pouze na vážněji zasaženou část vzorku, zjistili bychom, že vzdálenost, kterou za tuto časovou jednotku, ušli byla značně kratší. Dosáhli pouze 88,4 % předpovídaného výsledku, který byl signifikantně nižší než u méně závažných případů. V tomto článku se také zaměřili na sílu dýchacích svalů, která byla po větším prozkoumání u větší poloviny pacientů snížena (Huang et al., 2020, s. 1-3).

Pneumonie s dušností a hypoxie s infiltráty do obou plic se na RTG (rentgen) projevuje až u 15 % nemocných v prvních dvou dnech od začátku onemocnění. Multiorgánovým selháním, respirační tísni nebo šokem trpí kolem 5 % pacientů (Mcintosh et al., 2019, s. 4).

1.2.2 Mimoplicní příznaky

Během počáteční pandemické vlny nemoci COVID-19 kromě běžných projevujících se příznaků (kašel, horečka a únava), hlásilo mnoho zemí náhlý nárůst počtu pacientů s dysfunkcí čichu a chuti. Dysfunkce čichu byla hlášena i u jiných virových infekcí (parainfluenza, rhinovirus, SARS a další), ale výskyt byl mnohem nižší než u infekce SARS-CoV-2. Patofyziologie post infekční ztráty čichu byla vysvětlena hypotézou, že viry mohou vyvolat zánětlivou reakci nosní sliznice, nebo přímo poškodit čichový neuroepitel. U pacientů s COVID-19 by se však mohla projevit ztráta čichu bez dalších rhinologických příznaků nebo významného nosního zánětu (Kanjanaumporn et al., 2020, s. 69).

Někteří pacienti mohou po prodělání nemoci COVID-19 trpět abnormální funkcí jater, jak vyplývá ze článku „Clinical Features of COVID-19-Related Liver Functional Abnormality“. Na této stránce je popisován výzkum, který se prováděl retrospektivně na 148 pacientech po prodělání nemoci. Výsledky poté ukazují, že 55 pacientů (37.2 %) ze vzorku

prokazuje abnormální funkci jater. Z průzkumu také vyplývá, že tento fenomén se objevoval častěji u pacientů, kteří strávili v nemocnici delší dobu (Fan et al., 2020, s. 1561).

Abnormální funkce jater může být způsobena přímo poškozením jaterních buněk (Wu et al., 2020, s. 2290).

Údaje o jaterních testech u pacientů s COVID-19 jsou omezené. Článek „COVID-19: Abnormal liver function tests“ zmiňuje vysoký výskyt abnormalit jaterních testů a poškození jater u 417 pacientů s COVID-19, kteří byli přijati ke sčítání. Přítomnost abnormálních jaterních testů a poškození jater byly spojeny s progresí až těžkou pneumonií. Ze 417 pacientů s COVID-19 76,3 % mělo abnormální výsledky jaterních testů a 21,5 % mělo během hospitalizace poškození jater. Pacienti s abnormálními výsledky jaterních testů měli významně vyšší pravděpodobnost vzniku těžké pneumonie (Cai et al., 2020, s. 566).

Z výzkumu „Brain MRI Findings in Severe COVID-19“ vychází závěr, že onemocnění COVID-19 má přímý vliv také na mozek. Testováno bylo během výzkumu 37 pacientů, kteří byli dokonce kvůli špatnému stavu přeloženi na jednotku intenzivní péče. Dohromady bylo provedeno 26 elektroencefalogramů, na nichž se v jednom případě zachytily dokonce i záchvaty. Nejčastější nálezy u MRI (magnetické rezonance) mezi 37 zahrnutými pacienty byly abnormality signálu lokalizovány v mediálním temporálním laloku (u 16 pacientů - 43 %), hyperintenzní léze, snímání také ukázalo hemoragické léze u 11 pacientů (30 %) a rozsáhlé i izolované mikrohemoragie (malá krvácení) u devíti pacientů (24 %). Přítomnost krvácení byla častá a její detekce má klinický význam, protože je často spojováno se zhoršeným dýcháním, neurologickým a biologickým stavem. Nicméně, základní mechanismus mozkových abnormalit zůstává nevyřešen, a přímý důsledek závažného akutního respiračního syndromu koronavirus 2 (SARS-CoV-2) není jasný, protože pouze jeden pacient měl pozitivní nálezy na SARS-CoV-2 RNA v mozkomíšním moku (Kremer et al., 2020, s. 243-247).

Další studií potvrzující vliv COVID-19 na nervový systém je „Brain MRI findings in patients in the intensive care unit with COVID-19 infection“. Z této práce se dozvídáme, že dvanáct z 27 pacientů (44 %), kteří podstoupili MRI, mělo akutní nálezy. U 10 z 27 pacientů (37 %) skenování MRI ukázalo abnormality intenzity signálu. Doprovázející abnormality intenzity signálu subkortikální a bílé hmoty na zobrazovaných snímcích byly přítomny u tří pacientů. Abnormality zahrnovaly frontální lalok u čtyř pacientů, parietální

lalok u tří pacientů, týlní lalok u čtyř pacientů, spánkový lalok u jednoho pacienta, insulární kortex u tří pacientů a cingulární kortex také u tří pacientů. Cerebrospinální tekutina byla získána u pěti z 10 pacientů s abnormalitami intenzity kortikálního signálu. U čtyř z těchto pacientů byla celková hladina bílkovin zvýšena. Počet buněk, hladina glukózy, index imunoglobulinu G a hladina albuminu byly normální. U 15 z 27 pacientů (56 %) magnetická rezonance neodhalila žádné související nebo akutní intrakraniální nálezy související s COVID-19. U dvou z těchto pacientů byla získána mozkomíšni tekutina a byla prokázána zvýšená hladina proteinu mozkomíšního moku navzdory negativním nálezům MRI (Kandemirli et al., 2020, s. 232-233).

Současné důkazy naznačují souvislost neurologických projevů s infekcí COVID-19 včetně akutní cévní mozkové příhody (6 %) a změněného duševního stavu (15 %) (Mao et al., 2020, s. 685).

Frithiof, Robert, et al. napsali článek zabývající se neurologickými problémy u pacientů s COVID-19. Po screeningu 122 pacientů bylo do studie zařazeno celkem 111 pacientů Covid-19. Z těchto pacientů bylo 14, kteří potřebovali hospitalizaci na jednotce intenzivní péče. U 11 z těchto pacientů byla diagnostikována neuropatie a myopatie s kritickým průběhem, u zbylých tří pacientů nebyla stanovena diagnóza neuromuskulární poruchy. Z přeživších pacientů Covid-19, kteří zůstali intubováni déle než 2 týdny, se u 8 z nich (62 %) vyvinula slabost po pobytu na jednotce intenzivní péče. U zbývajících sta pacientů nebyla diagnostikována neuropatie ani myopatie. Při přijetí nebyly zjištěny žádné významné rozdíly v životních parametrech nebo počtu dní s infekcí covid-19. Horší průběh onemocnění u souboru pacientů s COVID-19, u kterých se rozvinula neuropatie a myopatie v kritických měřítkách, je přisuzován delšímu trvání pobytu na JIP. Delší hospitalizace na tomto oddělení znamenala více tromboembolických příhod (více dní s invazivní ventilací, častější vazoaktivní medikace) (Frithiof et al., 2021, s. 1739-1740).

Dalším neurologickým projevem při nemoci Covid-19 byl syndrom Gullain Barre (Zhao et al., 2020, s. 383). Ben – David et al. popisuje případ pacienta s jednostrannou parézou n. abducens a následnou diplopií jako jedinou oční abnormalitu u obecně zdravého muže s mírným COVID-19. Protože případů stále přibývá, lékaři by si měli být vědomi toho, že u pacientů s COVID-19 se mohou projevit postižení nervů i v případě, že závažnost onemocnění je mírná a neobjevují se žádné typické respirační příznaky (Ben – David et al., 2021, s. 184).

Kromě nálezů encefalitidy byla hlášena zvýšená míra trombózy u koronavirové infekce. U pacientů s těžkým akutním respiračním syndromem byl zpozorován také zvýšený výskyt hluboké žilní trombózy a plicní embolie. Navíc byla hlášena i intrakraniální arteriální mrtvice u pacientů s těžkým akutním respiračním syndromem, kteří dostávali intravenózní léčbu imunoglobuliny (Umapathi et al., 2004, s. 1230).

Důležité je také zmínit, že až u 33 procent jedinců může nemoc probíhat zcela asymptomaticky, tj. bez projevu nákazy. K uzdravení dochází u pacientů s lehčím průběhem do dvou týdnů, u komplikovanějších případů se doba léčby zpravidla prodlužuje od 3 do 6 týdnů (Neumannová et al., 2021, s. 4).

Pokud nemoc regreduje k horším stádiím, jako závažný stav se pak považuje:

- ARDS (acute respiratory distress syndrome), což je respirační insuficience, která může vést až k akutnímu syndromu respirační tísně,
- kardiovaskulární a kardiální komplikace, jako jsou arytmie nebo kardiogenní šok,
- komplikace způsobeny trombem, ať už cévní mozková příhoda (CMP) nebo plicní embolie,
- sekundární infekce,
- zánětlivá odpověď (Vitacca et al, 2020, s. 503-510).

Rizikové faktory mohou negativně ovlivňovat průběh nemoci i u mladých jedinců. Mezi tyto činitele můžeme zařadit kardiovaskulární onemocnění (infarkt myokardu), diabetes mellitus = úplavice cukrová (cukrovka), vysoký tlak, obezitu, kouření nebo také nemoci jako chronické onemocnění plic a ledvin. Pokud je stav jedince vážný, je třeba hospitalizace (Neumannová et al., 2021, s. 4).

1.3 Diagnostika onemocnění

Rychlá diagnóza pacientů s COVID-19 je nezbytná pro snížení šíření onemocnění. K nejčastěji využívaným testům se řadí testy rychlé detekce antigenů (RAD – Rapid

Application Development), nebo se dále využívá testů RT-PCR (real time polymerase chain reaction) (Mak et al., 2020, s. 1).

Rutiní asymptomatické testování pomocí RT-PCR u osob, které se setkávají se zranitelnými skupinami obyvatel, jako je zdravotnický personál v nemocnicích nebo pečovatelská služba v pečovatelských domech, bylo využito k prevenci propuknutí nákazy u zranitelných skupin obyvatelstva. Ačkoli maximální citlivost RT-PCR může být vysoká, pravděpodobnost zjištění infekce se bude v průběhu infekce lišit. Účinnost rutinního asymptomatického testování bude proto záviset na četnosti testování a na tom, jak se detekce PCR v průběhu času mění (Hellewell et al., 2021, s. 1).

Autoři Hellewell et al. v článku „Estimating the effectiveness of routine asymptomatic PCR testing at different frequencies for the detection of SARS-CoV-2 infections“ přišli s těmito výsledky. Odhaduje se, že pravděpodobnost odhalení infekce pomocí testu PCR dosahuje 77 % (54-88 %) 4 dny po infekci a do 10 dnů po infekci klesá na 50 % (38-65 %). Jejich výsledky naznačují podstatně vyšší pravděpodobnost odhalení infekce 1 až 3 dny po nakažení, než byly dříve zveřejněné odhady (Hellewell et al., 2021, s. 1).

Odhadují také, že testování každý druhý den by odhalilo 57 % (33-76 %) symptomatických případů před nástupem a 94 % (75-99 %) asymptomatických případů během 7 dnů, pokud by výsledky testů byly vráceny do jednoho dne. Naznačují tak, že rutinní asymptomatické testování může umožnit odhalení vysokého podílu infikovaných jedinců na počátku jejich infekce za předpokladu, že testování je časté a doba od testování do oznámení výsledků je dostatečně rychlá (Hellewell et al., 2021, s. 1).

Hodnocením výkonnosti dostupných testů se zabýval článek „Evaluation of rapid antigen test for detection of SARS-CoV-2 virus“. Jeho cílem bylo vyhodnotit výkonnost komerčně dostupného BIOCREREDIT COVID-19 Ag testu a porovnat ji s RT-PCR testem. Analytická citlivost pro detekci viru SARS-CoV-2 byla stanovena pro RAD test s použitím virové kultury a RT-PCR jako referenčních metod. Test RAD byl dále hodnocen pomocí vzorků dýchacích cest odebraných od potvrzených pacientů s COVID-19. Výsledky byly porovnány s RT-PCR testem. Z konečných hodnot vyplývá, že detekční limity mezi RAD testem, virovou kulturou a RT-PCR se značně lišily. Metoda RAD byla 103násobně méně citlivá než virová kultura, zatímco RAD byla 105násobně méně citlivá než RT-PCR. Test RAD odhalil mezi 11,1 % až 45,7 % RT-PCR pozitivních vzorků z pacientů COVID-19.

Závěry této studie prokázaly, že RAD test slouží pouze jako doplněk k RT-PCR testu z důvodu potenciálu falešně negativních výsledků (Mak et al., 2020, s. 1).

1.3.1 Prevence

Prevence infekčního onemocnění se skládá z primárních, sekundárních a terciárních prvků. Primární prevence má za cíl snížit počet nových případů přerušením přenosu mikrobiologické látky na člověka nebo zvýšení jeho odolnosti vůči infekci. Sekundární prevence zahrnuje identifikaci nových případů v nejranějším stadiu a intervenci k zastavení progresu infekce v časných, často asymptomatických fázích. Terciární prevence je konečně založena na léčbě, jejímž cílem je předcházet nejhorším důsledkům onemocnění jedince (Van Seventer, Hochberg, 2017, s. 30).

Úsilí mezinárodních zdravotnických orgánů se zaměřilo na rychlou diagnostiku a izolaci pacientů, jakož i na hledání terapií schopných odstranit nejzávažnější následky nemoci. Do 7. ledna 2021 byly americkým Úřadem pro potraviny a léčiva a Evropskou agenturou pro léčivé přípravky schváleny dvě vakcíny – vakcína Pfizer a vakcína Moderna. Podání prvních vakcín SARS-CoV-2 populaci bylo zahájeno v prosinci 2020, čímž se zvýšila šance na prevenci. V současné době je zkoumáno několik dalších farmakologických strategií k prevenci COVID-19, z nichž většina musí být ještě validována pro klinickou užitečnost (Van Seventer, Hochberg, 2017, s. 30).

Při prevenci a časně léčbě COVID-19 bylo použito nepřeborné množství antivirotik, imunoglobulinů (anti-SARS-CoV-2 monoklonální protilátky, imunoglobuliny získané z plazmy, imunomodulátory) a dalších léků, ale z těchto studií nelze odvodit konečné závěry. V současné době zůstává remdesivir jediným lékem schváleným pro COVID-19. Použití kortikosteroidů u závažného COVID-19 vedlo k menší potřebě orgánové podpory, ale k dispozici prozatím nejsou další informace pro použití k prevenci a včasné léčbě (Angus et al., 2020, s. 1317).

1.4 Dopad COVID-19 a karantény na psychiku

Pandemie COVID-19 ovlivnila jak jedince, tak celou společnost nejen po zdravotní stránce. Nemožnost sociálního kontaktu s ostatními lidmi, omezení svobodného pohybu nebo také narušení obvyklého režimu ovlivnilo psychiku mnoha jedinců (Pfefferbaum et al., 2020, s. 510).

Další výzkumy zdůrazňují úsilí o zmírnění dalších důsledků pandemie, jako je například stres, deprese, strach, hněv, nuda a další negativní stavy. „The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence“ se zaměřuje na jedince, kteří byli vystaveni viru a byla jim nakázána povinná karanténa (Brooks at al., 2020, s. 912). Karanténa je omezení pohybu osob, které byly potenciálně vystaveny nakažlivé chorobě. Musí takto setrvat z důvodu, aby se zjistilo, zda se cítí, či necítí dobře. Tímto krokem se snižuje riziko, že nakazí ostatní. Tato definice se liší od izolace, kterou je oddělení potenciálních přenašečů, kterým byla diagnostikována nakažlivá choroba, od lidí, kteří nemocní nejsou; oba pojmy jsou však často zaměňované, zejména v komunikaci s veřejností (Manuel at al., 2011, s. 417).

Karanténa je často nepříjemný zážitek pro ty, kteří ji podstoupí. Odloučení od blízkých, ztráta svobody, nejistota ohledně stavu nemoci a nuda mohou příležitostně vyvolat dramatické účinky (Brooks at al., 2020, s. 912). Potenciální přínosy povinné hromadné karantény je třeba pečlivě zvážit oproti možným psychologickým dopadům (Rubin et al., 2020, s. 1). V konečném důsledku, i když jsou izolace a karanténa stresující, není to dostatečný důvod váhat, zda je podstoupit, když jsou tato opatření indikována. V potaz se musí vzít, jak vážné by poté bylo, kdyby u daných jedinců SARS propuknul a oni infikovali své rodinné příslušníky nebo přátele (Hull, 2005, s. 354).

Studie „Immediate Psychological Responses and Associated Factors during the Initial Stage of the 2019 Coronavirus Disease (COVID-19) Epidemic among the General Population in China“, kterou dokončilo 1210 respondentů ze 194 měst v Číně, poukazuje na psychický dopad pandemie na společnost. Ze všech respondentů 296 (24,5 %) nahlásilo minimální psychologický dopad. Mírný psychologický dopad potvrdilo 263 (21,7 %) respondentů a 651 (53,8 %) uvedlo středně závažný nebo závažný psychologický dopad. Úroveň deprese, úzkosti a stresu respondentů měřená pomocí stupnice DASS (Depression, Anxiety and Stress Scale) odhalila, že 843 (69,7 %) mělo normální skóre, 167 (13,8 %) pacientů bylo považováno za pacienty trpící mírnou depresí. Dále bylo zjištěno, že 148 (12,2 %) trpí středně těžkou depresí a 52 (4,3 %) bylo považováno za pacienty trpící těžkou a extrémně těžkou depresí (Wang et al., 2020, s. 9).

2. Rehabilitace u pacientů po onemocnění COVID-19

Akutní fyzioterapii po dohodě s lékařem zahajujeme v prvních 72 hodinách od příjmu na oddělení intenzivní péče. Jako základ péče o pacienta v akutní fázi se bere respirační terapie napomáhající zlepšení výměny dýchacích plynů. Další fyzioterapeutické zásahy se zaměřují na prevenci imobility a důsledky z ní vznikajících, jako jsou dekubity, tromboembolická nemoc, vznik kontraktur nebo svalových atrofií. Kvůli dlouhodobé imobilizaci se mohou u pacienta rozvinout bolestivé stavy jako algický syndrom, vertebroalgický syndrom nebo neuropatické bolesti. Všem dříve zmíněným se díky včasné a vhodné rehabilitaci můžeme vyhnout. Dalším důležitým aspektem je zachování soběstačnosti pacienta, na kterém spolupracujeme s oborem ergoterapie. Pokud je porušena kognice, paměť nebo pozornost pacienta, je spolupráce s nimi nutná co nejdříve (Grünerová et al., 2021, s. 28-29).

Na udržení optimálních rozsahů pohybu se podílí pasivní pohyb dolních a horních končetin ve všech rovinách, dále jejich cyklický pohyb. Vhodné je hned, jak to pacientův stav dovolí začít s postupnou vertikalizací a mobilizací. Jako nová a účinná metoda pro iluzorní vnímání pohybů se ukázala propioceptivní vibrační stimulace, která se využívá zejména u pacientů se středně těžkými a těžkými poruchami oxygenace. Při této metodě se totiž nezvyšuje spotřeba kyslíku ani srdeční výdej (Grünerová et al., 2021, s. 29).

Ve chvíli, kdy je pacient schopen s terapeutem aktivně spolupracovat začínáme, ve fázi časně rehabilitace nacvičovat mobilitu na lůžku – otáčení, vertikalizaci do sedu a stoj s asistencí, nácvik stabilního sedu a stoje, popřípadě pokud to stav pacienta dovolí, začínáme s tréninkem lokomoce. V rámci respirační terapie již v pokročilém stadiu rehabilitace můžeme začít využívat technik prohloubeného dýchání, lokalizovaného dýchání, posílení expektorace a cviků sloužících k správnému zapojení dýchacích svalů. Aktivních forem rehabilitace využíváme ve chvíli, kdy se pacientův stav zlepšil natolik, že je schopen se vlastní vůlí podílet na cvičení. Nadále se i v této fázi zaměřujeme na respirační obtíže, které můžeme ovlivnit cvičením deep breathing exercises (DBE), které sestává z pomalých hlubokých nádechů s maximálním rozevřením hrudníku, na konci inspiria je obvykle pauza na 3-5 vteřin. Po dokončené expiraci by mělo být cvičení opakováno z důvodu zlepšení ventilace v bazální části plic. Nácvik aktivního sedu s posturální stabilizací trupu, cvičení ve stoje, nácvik lokomoce, posílení svalů a zvýšení svalové síly spolu s koordinací a posturální kontrolou se využívá až ve fázi pozdní rehabilitace, kdy je pacient již dostatečně zotaven z nemoci (Grünerová et al., 2021, s. 29).

Pokud je stav jedince vážný a je třeba hospitalizace, dělí se obvykle následná léčba na dvě složky. První je podpůrná terapie, jejíž součástí je oxygenoterapie, ventilační podpora a plicní rehabilitace. Kyslíková podpora, kanyly nebo plicní ventilace je potřeba většinou u pacientů se závažnějším průběhem. Respirační fyzioterapie a plicní rehabilitace mají za cíl snížit dušnost u pacienta, podpořit jeho optimální dechový vzor a rozvíjení hrudníku, navrátit ideální funkci jak svalům nádechovým, tak výdechovým, popřípadě svalům příčně pruhovaným, pokud byly také zasaženy. Pacient si díky této rehabilitaci opět postupně přivyká na zátěž, která se v každodenním životě objevuje. Pokud stav pacienta a jeho další případné komorbidity požadují multidisciplinární přístup, volí se k jeho terapeutickému plánu také jiné metody a techniky (Neumannová et al., 2021, s. 4).

2.1 Časná terapie

Konkrétní terapie je navrhována individuálně pro každého pacienta. Její skladba je ovlivněna současným zdravotním stavem, obtížemi, které pacienta během hospitalizace provázely a jeho dalšími komorbiditami. Jelikož je pacient v tomto stadiu stále infekční, ambulantní plicní rehabilitace nemůže probíhat. Rehabilitace v akutní fázi pacienta může být nebezpečná z důvodu nákazy personálu, a proto je nutné dodržovat určitá hygienická opatření, aby se vyhnulo dalšímu šíření viru (Glöckl et al., 2020, s. 500). Během respirační fyzioterapie by se měly zvážit výhody a nevýhody expektoračních technik. Pokud se tento výkon přece jen provádí, musí být využito ochranných prostředků, jako jsou masky, štíty přes obličej, rukavice, pláště a návleky na obuv, popřípadě respirátory a brýle na ochranu očí. Respirátor musí terapeutovi přesně sedět na obličejí (Ajimsha et al., 2020, s. 5-6).

2.1.1 Plicní rehabilitace

Plicní rehabilitace je nedílnou součástí klinické léčby a velkou měrou se podílí na udržení zdraví pacientů s chronickým respiračním onemocněním, kteří zůstávají symptomatictí, nebo mají nadále sníženou funkci i přes standardní léčbu. Jedná se o spektrum na důkazech založených, multidisciplinárních a komplexních intervencí pro pacienty

s respiračními problémy. Většina důkazů o účinnosti respirační rehabilitace je u pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí, ale existují povzbudivé výsledky i pro další diagnózy. Současné programy plicní rehabilitace jsou založeny na vědeckých důkazech a na praktických doporučeních (Postolache a Cojocar, 2013, s. 380).

Plicní rehabilitací se rozumí individualizovaná rehabilitační léčba pacientů s chronickými plicními nemocemi. Základem plicní rehabilitace je cvičení, zahrnuje také

komplexní zákroky, mimo jiné psychologickou a nutriční podporu. Cílem plicní rehabilitace je nejen zlepšit fyzické a duševní podmínky pacienta, ale také pomoci mu rychleji se vrátit do rodiny a společnosti. Tři hlavní složky léčebného plánu, všechny stejně důležité, jsou prevence, léčba a rehabilitace (Yang a Yang, 2020, s. 80).

Cílem plicní rehabilitace v akutní fázi je hlavně optimalizace výměny dýchacích plynů, ventilačně perfuzního poměru – V/Q, usnadnění vykašlávání sekretu, předcházení oslabení respiračního svalstva a léčba atelektáz (Grünerová et al., 2021, s. 28).

Hlavními složkami programu plicní rehabilitace jsou volba terapie a průběžné hodnocení pacienta během ní, cvičení, správná edukace, psychosociální a behaviorální intervence, nutriční podpora, hodnocení dosažených výsledků a dodržování rehabilitačních doporučení. Cvičení je ústřední složkou respirační rehabilitace, jejímž cílem je tělesná rekondice a cvičení svalů horních a dolních končetin. Hodnocení výsledků je nedílnou součástí programu včetně měření několika platných, interpretovatelných a snadno spravovatelných parametrů. Příznivými účinky plicní rehabilitace jsou zlepšení dušnosti, dále zmenšení stupně tělesného a sociálního postižení, menší počet hospitalizací a celková lepší kvalita života zvýšením nezávislosti (Postolache a Cojocar, 2013, s. 380).

2.1.2 Polohování

Polohování je metodou pasivní rehabilitace, díky které dochází k efektivnímu zlepšení ventilace (Grünerová et al., 2021, s. 29).

Vzhledem ke zlepšení stavu u pacientů s mechanickou ventilací se předpokládá, že přijetí pronační polohy by mohlo fungovat i u pacientů s nemocí COVID-19, kteří jsou při vědomí a vyžadují základní podporu dýchání. Může být přínosem z hlediska zlepšení oxygenace, snížení potřeby invazivní ventilace a případně i snížení mortality. Již dlouho je známo, že v tradiční supinační poloze, ve které je většina pacientů ležících na nemocničních lůžkách, se poškozují základní plicní funkce. Supinační polohování vede k zvýšenému nároku na funkci ventrálních sklípků a atelektáze (nevzdušnosti) dorsálních sklípků v důsledku zvýšeného gradientu transpulmonálního tlaku. Dále se také kvůli této nevhodné poloze podporuje komprese sklípků, bránice je při supinační poloze vytlačována kranálně nitrobřišním obsahem. Dalším problémem může být V/Q neshoda, jelikož dorzální alveoly jsou přednostně prokrvovány v důsledku gravitačního gradientu vaskulárních tlaků a jsou v poloze supinační špatně ventilované a nadměrně prokrvené, což vede až k hypoxemii (Bamford et al., 2020, s. 3). Hypoxemie je definována jako snížení parciálního tlaku kyslíku v krvi (Sarkar, Niranjana a Banyal, 2017, s. 47). Vzhledem k fyziologickému přínosu by

se pronační poloha měla vztahovat na všechny pacienty bez ohledu na to, zda jsou intubováni či nikoliv. Potenciální přínosy zahrnují zlepšení V/Q poměru (poměr množství vzduchu, které se dostane do alveol za minutu, k množství krve, které se dostane do alveol za minutu – poměr objemových průtoků) a snížení hypoxemie. Dále se v této poloze děje nábor posteriorních plicních segmentů a usnadnění vylučování sekretu. Pronační poloha je jednoduchá intervence, kterou lze provést za většiny okolností, je kompatibilní se všemi formami základní respirační podpory a u pacienta při vědomí nevyžaduje téměř žádné vybavení (Bamford et al., 2020, s. 4).

Pokud je pacient schopen zůstat v pronační poloze, je nutné měnit její podoby v průběhu času. Po dobu 30 minut až dvou hodin může ležet v celkové pronační poloze, postel je zcela rovná. Poté, v tom jistém časovém úseku, by mělo dojít ke změně polohování na pravou stranu v pronační poloze. Následuje, pokud je toho pacient schopen, poloha v sedě. Na tu poté navazuje polohování v pronační poloze na levém boku a po ní se opět vracíme k první poloze celkové pronace s rovnou postelí. Tento cyklus se neustále opakuje, v žádné z těchto poloh by pacient, jak už bylo dříve zmíněno, neměl zůstat déle než dvě hodiny (Bamford et al., 2020, s. 6).

2.1.3 Terapie laserem

Nízkoúrovňová laserová terapie (LLLT), někdy známá jako nízkoúrovňová světelná terapie nebo fotobiomodulace (PBM), je světelná terapie. Účinek není tepelný ale fotochemický. Světlo spouští biochemické změny v buňkách a lze ho přirovnat k procesu fotosyntézy v rostlinách, kde jsou fotony absorbovány buněčnými fotoreceptory a spouští chemické změny (Cotler et al., 2015, s. 2).

Laserová terapie nízké úrovně (LLLT) má silné protizánětlivé účinky potvrzené metaanalýzami a může být terapeutická pro ARDS. LLLT je používána k léčbě bolesti, hojení ran a dalších zdravotních potíží lékaři, fyzioterapeuty a zdravotními sestrami po celém světě již desítky let. Kromě toho se používá ve veterinární medicíně k léčbě onemocnění dýchacích cest, jako je pneumonie. Laserové světlo s nízkou intenzitou se aplikuje na povrch kůže, aby vyvolalo lokální a systémové účinky. Na základě klinických zkušeností, recenzovaných studií a laboratorních údajů z experimentálních zvířecích modelů, LLLT oslabuje cytokinovou bouři na více úrovních a redukuje hlavní zánětlivé metabolity. LLLT je bezpečná, účinná a levná možnost terapie bez jakýchkoliv vedlejších účinků, kterou lze kombinovat s konvenční léčbou ARDS. LLLT v kombinaci s konvenční lékařskou terapií

má potenciál zabránit progresi COVID-19, minimalizovat dobu potřebnou na ventilátoru, zlepšit proces hojení a zkrátit dobu zotavení (Mokmeli a Vetrici, 2020, s. 25).

Modulace zánětlivých faktorů a povzbuzení hojení jsou nezbytné k možnosti odpojení pacientů z ventilátorů. LLLT je bezpečná a neinvazivní metoda, která se používá po desetiletí v léčbě bolesti, hojení ran a zdravotních stavech včetně onemocnění dýchacích cest. LLLT byla úspěšně kombinována se standardní lékařskou péčí s cílem optimalizovat odpověď na léčbu, snížit zánět, podpořit hojení a urychlit dobu zotavení. Vědecké důkazy ukazují, že LLLT oslabuje zánětlivé cytokiny a chemokiny v cytokinové bouři na více úrovních. Navíc LLLT podporuje apoptózu zánětlivých buněk a chrání alveolární buňky před poškozením. Tato zjištění naznačují, že LLLT je při léčbě ARDS možnou cestou léčby. LLLT lze přidat ke konvenční léčbě COVID-19 v různých stádiích onemocnění. Vzhledem k její protizánětlivému účinku a schopnosti zkrátit doby zotavení, LLLT může snížit potřebu ventilátorů v procesu hojení (Mokmeli a Vetrici, 2020, s. 30).

Důkazy podporují PBMT jako přirozenou, neinvazivní a bezpečnou metodu pro modulaci imunitních reakcí na více úrovních a stimulaci hojení tkání. PBMT může potenciálně snížit virovou zátěž a bakteriální superinfekce u pacientů s infekcemi COVID-19 (Sherafat et al., 2020, s. 27).

V terapii se také začalo využívat vysoko intenzivní laserové terapie (HILT), která zahrnuje laserové záření s vyšší intenzitou a způsobuje pomalou absorpci světla chromofory. Tato absorpce se nedosahuje koncentrovaným světlem, nýbrž světlem rozptýleným ve všech směrech (rozptylový jev). Tímto způsobem se zvyšuje mitochondriální oxidační reakce a tvorba adenosintrifosfátu, RNA nebo DNA (fotochemické účinky) a výsledkem je fenomén tkáňové stimulace (fotobiologické účinky) (Zati, Valent, 2006, podle Santamato et al., 2009, s. 644).



Obr. 1 - BTL-6000 High Intensity Laser II. BTL.

Terapie využívá konkrétní vlnovou formu s pravidelnými vrcholy zvýšených hodnot amplitudy a vzdáleností (v čase). Laser je schopen rychle vyvolat v hluboké tkáni fotochemické a fototermické účinky, které zvyšují průtok krve, vaskulární propustnost a buněčný metabolismus (Kujawa et al., 2004, s. 112).

Vysoce intenzivní laserová terapie rychle zmírňuje záněty a bolestivé příznaky (Conforti, Fachinetti, 2013, s. 110).

Vysokovýkonný laser oproti nízkovýkonnému ozáří v kratším časovém úseku podstatně větší plochu. Paprsek z tohoto laseru má totiž širší rozptyl. Aplikace HPLT (High Power Laser Therapy) podporuje účinky biochemické a nepřímé fotochemické procesy v organismu. Jejich nejpřínosnějšími vlastnostmi jsou možnost rychlé regenerace tkání a jejich případná obnova. Dále díky této terapii dochází k zvýšení perfuze v daném segmentu a tím se zlepšují i mikrocirkulace, propustnost kapilár nebo také odplavení katabolitů v oblasti, která byla ozářena (Cameron, 2012, s. 385-386).

2.1.4 Farmakologická léčba

Studie hodnotící hydroxychlorochin a chlorochin, nejslibnější léčiva v prvních měsících pandemie, přinesly výsledky, které ukazují, že hydroxychlorochin nezabránil novým případům infekce COVID-19 nebo SARS-CoV-2 (Abella et al., 2020, s. 195).

Pokud jde o protilátky proti SARS-CoV-2, analýza studie BLAZE-1 prokázala, že podání 2800 mg bamlanivimabu urychlilo přirozený pokles virové nálože po 11 dnech u pacientů s mírným až středně těžkým COVID-19 a snížilo dobu hospitalizace (Chenet et al., 2020, s. 229).

Systematické přezkoumání provedené na několika studiích zkoumajících rekonvalescenční plazmu ukázalo, že tato léčba by mohla být bezpečná a klinicky účinná a mohla by snižovat mortalitu pacientů s COVID-19 (Rajendran et al., 2020, s. 1482).

Inosine prabenox (IP) je již dlouho známý pro svůj příznivý účinek při léčbě mnoha virových infekcí včetně chřipky a dalších stavů jí podobných. Samotné IP s největší pravděpodobností nepovede k úplnému uzdravení, ale včasná imunomodulační intervence by mohla změnit průběh onemocnění. Klinické a imunologické studie a analýzy provedené v posledních šesti letech prokázaly účinek IP, tato účinnost bude doufejme přenositelná do aktuálně se šířící akutní virové respirační infekce COVID-19. Zdá se, že včasná aplikace IP může zmírnit počáteční virovou imunosupresi a lymfopenii (snížení počtu lymfocytů v krvi), které jsou silně spojeny s progresí COVID-19, hospitalizací a mortalitou. Vzhledem

k tomu, že se tento lék v České republice používal, je možné v budoucnu prozkoumat analýzu dat o zdravotním stavu pacientů léčených IP v kombinaci s další poskytovanou zdravotní péčí. Tyto informace spolu s daty o úmrtnosti by mohly poskytnout přehled o reálné účinnosti IP u pacientů COVID-19 (Beran, Špajdel a Slíva, 2021, s. 9).

Po úspěšném absolvování včasné fáze rehabilitace může být pacientovi indikována následná lůžková rehabilitace, ambulantní rehabilitace nebo rehabilitace v domácím prostředí (Grünerová et al., 2021, s. 29).

2.2 Pozdní terapie

Na základě odborného konsensu a referencí vypracovali rehabilitační specialisté v Číně praktické a proveditelné pokyny pro respirační rehabilitaci pacientů s COVID-19. Základní instrukce těchto pokynů jsou následující:

(1) Krátkodobým cílem plicní rehabilitace je zmírnění dušnosti a zmírnění úzkosti a deprese, zatímco dlouhodobým cílem je maximální zachování funkce pacienta, zlepšení kvality jeho života a usnadnění jeho návratu do společnosti.

(2) Před zahájením rehabilitačního programu je nutné provést komplexní posouzení. Například klinické a zátěžové hodnocení rizika by mělo být upraveno podle klinických příznaků pacienta, vitálních funkcí, pomocných vyšetření, zobrazovacích vyšetření, komorbidit, kontraindikací atd., zatímco kvalita života, denní výdrž aktivity a psychologické a nutriční hodnocení by mělo být prováděno formou dotazníků. Výsledky těchto hodnocení pak mohou být kombinovány s pacientovou aerobní vytrvalostí, svalovou silou, rovnováhou a flexibilitou pro formulování individualizovaného a progresivního rehabilitačního postupu. Obsah tréninku většinou zahrnuje:

A. Aerobní cvičení jako je chůze, rychlá chůze, jogging, plavání atd., počínaje nízkou intenzitou a poté jejího postupného zvyšování a prodloužení doby trvání. Například 3-5krát týdně, 20-30 min pokaždé.

B. U Silového tréninku se doporučuje postupné navyšování odolnosti. Tréninková zátěž konkrétní svalové skupiny je 8-12 opakování. Tréninkový interval každé skupiny je 2 minuty, 2-3krát za týden a tréninková zátěž se zvyšuje o 5 % až 10 % každý týden.

C. Trénink rovnováhy: Pacienti s poruchou rovnováhy by měli být zapojeni do rehabilitace zaměřené na stabilitu, včetně cvičení rovnováhy bez použití rukou. Využití si najdou i nástroje určené ke zlepšení koordinace.

D. Návčik správného dechového stereotypu. Pokud má pacient příznaky jako je dušnost, sípání a potíže s expektorací po propuštění, doporučuje se návčik respiračního režimu. Pod ten můžeme zařadit správné držení těla, úpravu respiračního rytmu, dechového cvičení a posílení skupiny respiračních svalů.

(3) Veškerá rehabilitace by měla být prováděna za předpokladu bezpečnosti. V případě, že pacient vykazuje saturaci periferním kapilárním kyslíkem (SpO₂) <88 %, nebo se u něj rozvinou příznaky, jako je bušení srdce, pocení, tlak na hrudi a dušnost, je třeba rehabilitační program okamžitě ukončit.

(4) U mírných a středně závažných případů by měly být rehabilitační zásahy zavedeny co nejdříve. Naopak u závažných a kritických případů by měla být upřednostněna život zachraňující opatření, pokud je stav pacienta nestabilní, nebo onemocnění stále postupuje. V takových případech by měla být intervence plicní rehabilitace zavedena až poté, co se stav pacienta stabilizuje. Kromě toho by s ohledem na bezpečnost a personál měl být pohyb těžce nebo kriticky nemocných pacientů omezen na lůžko. Po propuštění by pacienti měli pokračovat v individualizované rehabilitaci za předpokladu posílení ochrany a prevence proti dalším infekčním onemocněním.

(5) V porovnání s rehabilitací u pacientů s chronickými onemocněními je nejdůležitějším znakem rehabilitace u pacientů s COVID-19 infekčností onemocnění. Proto by měly být minimalizovány situace, které mohou zvýšit riziko infekce, jako je instruovaný kašel nebo návčik expektorace. K zakrytí úst během vykašlávání by měl být použit uzavřený plastový sáček, aby se zabránilo rozšíření infekce. Plicní rehabilitace pacientů s COVID-19 by navíc měla probíhat především prostřednictvím vzdělávacích videí, brožur, konzultací na dálku nebo on-line výuky, aby se ušetřily ochranné pomůcky a předešlo se přenosu infekce na další jedince.

(6) Hodnocení a monitorování by mělo být prováděno po celou dobu programu plicní rehabilitace (Yang a Yang, 2020, s. 81).

U pacientů s onemocněním COVID-19, dále komplikovaným chronickým plicním onemocněním jako je CHOPN (chronická obstrukční plicní nemoc), astma nebo plicní intersticiální fibróza, je třeba kromě vyšetření a vypracování předpisu na základě rehabilitačních doporučení dodržovat následující pokyny: (1) Zajistit pokračování standardizovaných základních léků a rozumné stravy. (2) Podporovat odvykání kouření. (3) Vzhledem k tomu, že pacienti s COVID-19 s chronickým plicním onemocněním mají často

nadměrné sekrece dýchacích cest, expirační cvičení by měla být prováděna jako doplněk k obecnému cvičení. Uvolnění dýchacích cest usnadňuje vykašlání sputa a snižuje vyčerpání způsobené kašlem. Kromě toho lze využít pomocné techniky, jako je aplikace oscilačního pozitivního expiračního tlaku (OPEP). (4) Během cvičení je třeba zajistit vhodnou kyslíkovou terapii. U pacientů s chronickou plicní nemocí se může vyvinout hypoxie (Yang a Yang, 2020, s. 82-83).

Hypoxie během cvičení je považována za indikaci pro nutnost kyslíkové terapie. Cílem kyslíkové terapie je upravit průtok kyslíku tak, aby se SpO₂ udržel v rozmezí 90 %-92 %. Pro zvýšení zátěžového efektu lze zvýšit průtok kyslíku v závislosti na intenzitě cvičení, aby se udržel SpO₂ na přibližně 95 % (Nonoyama et al., 2007, s. 15).

Během terapie je stěžejním úkolem zlepšit fyzickou kondici pacienta, zvýšit jeho toleranci na zátěž a posílit svaly trupu a končetin. Pohybové aktivity jsou vykonávány jak vytrvalostně, tak v podobě silového tréninku. Ideálními pomůckami pro zvýšení vytrvalosti jsou rotopedy, běžecké pásy, krokové nebo chodecké trenažery. Pokud pacient nemá přístup k těmto přístrojům, za stejně účinnou léčbu se považuje i chůze. Tento trénink by se poté měl vykonávat minimálně 6x týdně, časový interval by se měl prodlužovat. Jako začátek se předpokládá schopnost pacienta provádět cvičení či chůzi alespoň po dobu 30 minut. Zvýšení svalové síly neboli silový trénink se zaměřuje na posílení svalů trupu a končetin. Ze začátku pacient začíná cvičit s vlastní vahou, později může přidávat závaží, popř. činky. Silový trénink je vhodné provádět alespoň 3x týdně, nejprve s menším počtem sérií (2-3 série), později se zvyšuje až na 8-12 opakování. Série dělí pauzy, během kterých pacient cvičení důkladně prodýchává. Veškeré postupy cvičení by měl pacient vždy konzultovat buď se svým obvodním lékařem nebo fyzioterapeutem. Nutné je také podotknout, že správné držení těla, tj. vzpřímené, je hlavním faktorem účinného cvičení. Pokud na pacientovi rozeznáváme vadné držení těla, je třeba reedukace v této oblasti, jelikož cvičení by nebylo ani zdaleka tak účinné. Další věcí, která je často opomíjena, je pravidelnost dýchání. Tendence zadržovat dech je velmi častá (Neumannová et al., 2021, s. 10-11).

3. Post – COVID a možná rehabilitace

Post – akutní COVID nebo také probíhající symptomatický COVID se označuje období, kdy syndromy přetrvávají u pacienta delší dobu a nejdou vysvětlit jinou příčinou. Období je charakterizováno 4-12 týdnem od vzniku infekce. Post – COVID syndrom je již období vyskytujících se symptomů po 12. týdnu (National Institute for health and Care Excellence, 2020, s. 5).

Pokud pacienti i po delší době po proděláním nemoci COVID-19 pociťují stále přetrvávající symptomy, doporučuje se co nejdříve návštěva obvodního lékaře. Ten v rámci komplexního vyšetření obtíží navrhne podstoupení plicní rehabilitace a spolupráci s fyzioterapeutem. Ambulantní plicní rehabilitace se nejčastěji skládá ze vstupního vyšetření, edukace, pohybové léčby, technik respirační fyzioterapie a na závěr výstupního vyšetření (Neumannová et al., 2021, s. 15-17).

3.1 Patogeneze

Symptomy po akutně prodělaném COVID-19 onemocnění se mohou lišit u každého pacienta, nejčastější jsou však následující. Respirační symptomy – problémy s dýcháním, kašel. Kardiovaskulární symptomy – bolest na hrudi, pocit hrudního krunýře, palpitace neboli rychlé bušení srdce. Symptomy nespádající pod konkrétní systém – extrémní únava, horečka a bolest. Neurologické symptomy – kognitivní poruchy ("zamlžení vzpomínek", ztráta koncentrace nebo problémy s pamětí), bolest hlavy, problémy se spánkem, příznaky periferní neuropatie (mravenčení a necitlivost) a závratě, u starších jedinců také delirium (obluzené vědomí). Gastrointestinální příznaky – bolest abdominální (trupu), nevolnost, průjemy, u starších pacientů ztráta chuti k jídlu. Muskuloskeletální symptomy – bolest kloubů a svalů. Psychologické a psychiatrické projevy – deprese, úzkost. Otorhinolaryngologické (ORL) symptomy – šelest v uších, jejich bolest, bolest krku, závratě, ztráta chutě a čichu. Z dermatologického hlediska se mohly objevovat také vyrážky (Shah et al., 2021, s. 4).

3.2 Rehabilitace

Daný zásah fyzioterapeuta se liší kvůli individualitě pacienta, popř. jiných onemocnění, se kterými se léčí. Fyzioterapeut pacienta edukuje o možnostech terapie, naučí ho důležitým cvikům a nastaví pravidelný trénink. Pacient by měl tento plán dodržovat a nezapomenout na pravidelnost i v domácím prostředí. Postupně se také doporučuje navrátit se k aktivitám, které pacient vykonával před onemocněním. Časová náročnost tohoto úkolu se bude lišit podle průběhu prodělaného onemocnění. Pokud byl pacient asymptomatický,

tj. bez příznaků, doporučuje se začít s pohybovou aktivitou nízkého až středního stupně intenzity již týden po ukončení izolace. Oligosymptomatickým pacientům (ti u kterých byly méně výrazné projevy nemoci, lehký průběh a nebyla nutnost hospitalizace) se doporučuje nízká až střední intenzita aktivity přibližně po dvou týdnech od ukončení izolace. Symptomatický pacient, který byl hospitalizovaný, ale bez nutnosti pobytu na JIP (jednotka intenzivní péče), začíná s těmito aktivitami dle doporučení lékaře či fyzioterapeuta (Neumannová et al., 2021, s. 15-17).

Po 6 až 8 týdnech od začátku onemocnění se doporučuje provést testování plicních a srdečních funkcí. Symptomatický pacient, který byl napojen na umělou plicní ventilaci, musí podstoupit detailní zhodnocení srdečních, plicních a dalších funkcí. Pohybovou aktivitu mu individuálně nastavuje buď lékař nebo fyzioterapeut (Neumannová et al., 2021, s. 15-17).

Post – COVID syndrom, v zahraničních studiích označován jako long – COVID, se nemusí projevit u všech pacientů. Co však může nástup a neschopnost organismu se navrátit v krátkém čase zpět do původního stavu podmiňovat, je těžký průběh prodělané nemoci. Nemocnice v Anglii poukazuje, že pacienti hospitalizovaní s pneumonií způsobenou nemocí COVID-19 měli nadále přetrvávající symptomy i po 12 týdnech od pozitivního testu. Ve výzkumu ze článku Post-COVID-19 Symptom Burden: What is Long-COVID and How Should We Manage It? vyplývá, že problémy s dýcháním oproti stavu před proděláním nemoci potvrdilo až 60 % pacientů, přičemž pozorovaný vzorek čítal 134 respondentů. Dalšími symptomy, které byly zmíněny, jsou svalová slabost (u 51.5 % pacientů), úzkost (47.8 %), extrémní únava (39.6 %), zhoršení nálady (37.3 %) a problémy se spánkem (35.1 %). Ženy prokazatelně více zmiňovaly úzkost, zhoršení nálady, svalovou bolest, únavu, a také se u nich objevovalo zhoršení paměti. Nebyla prokázána žádná spojitost mezi symptomy a úrovní péče, hladinou kyslíku v krvi nebo nutností využití plicní ventilace. Až 130 pacientů mělo na svých radiologických snímcích potvrzeno proděláním pneumonie způsobené nemocí COVID-19. Jak se v tomto článku také píše, v potaz musí být také brány biopsychosociální účinky pandemie, které mohly ovlivnit nebo přímo podpořit vývoj dlouhotrvajících příznaků ovlivňujících fyzické i duševní zdraví těchto pacientů (McMahon et al., 2021, s. 113-119).

3.2.1 Možnosti terapie na dálku

Silná infekčnost COVID-19 a počet pacientů přispěly k myšlence zavedení dálkové plicní rehabilitace. V současné době ale není výzkum dálkové plicní rehabilitace dostatečný.

Využívání informačních a komunikačních technologií spolu s přístroji, které můžeme běžně nosit na sobě (např. chytré hodinky, mobilní aplikace v telefonu), umožnilo praktikovat inteligentní, digitální rehabilitaci na dálku u pacientů s chronickými plicními nemocemi. Účinnost a bezpečnost se ukázala srovnatelná s tradičními přístupy (Rassouli et al., 2018, s. 3881).

Na základě tohoto výzkumu se stali v mobilní nemocnici Wuhan průkopníky realizace plicní rehabilitace s pomocí internetu. Během procesu byl rehabilitační obsah importován do speciální mobilní aplikace v textové formě a video formátech včetně aerobního tréninku, tréninku síly s elastickým pásem a posílení dýchacích svalů. Jakmile si pacient stáhl aplikaci, mohl jejím prostřednictvím přímo získat individualizovaný rehabilitační předpis, po němž následuje video trénink a záznamy rehabilitačních cvičení. Kromě toho byla mobilní aplikace schopna funkcí, jako je vyhodnocování a zaznamenávání příznaků, automatické připomenutí příjmu léků a zdravotní výchova. Všechna získaná data jsou prostřednictvím informačních a komunikačních technologií přenášena do terminálu lékařské péče, aby zdravotnický personál mohl na dálku sledovat a vyhodnocovat informace poskytované pacientem. Tato randomizovaná kontrolovaná klinická studie hodnotící přínosy rehabilitace stále probíhá. Očekává se, že tento model na dálku nejen omezí přímý kontakt a expozici mezi lékaři a pacienty, čímž zabrání infekci a ušetří ochranné prostředky, ale také poskytne dlouhodobé výhody pacientům. Mohly by mezi ně patřit obnova fyzických funkcí a snížení úzkosti a deprese, a to podporou návratu pacientů do společnosti se zvýšenou kvalitou života (Yang a Yang, 2020, s. 84).

Rozvoj distanční rehabilitační medicíny podporuje transformaci tradičních modelů lékařské péče na systém zdravotní péče orientovaný na člověka. Plicní rehabilitace by měla být poskytována v průběhu celého procesu léčby nemocí, bez ohledu na to, zda je pacient hospitalizován v nemocnici, nebo se zotavuje z nemoci v domácím prostředí. Kromě toho by měly být rehabilitační předpisy individualizovány na základě specifického stavu pacienta. Účinné začlenění plicní rehabilitace do léčby onemocnění a každodenního života může přinést dlouhodobý prospěch. S prohlubujícím se porozuměním nemoci COVID-19 se uzdravuje stále větší počet pacientů. Provádění tradiční i výzkumné plicní rehabilitace poskytuje cenné zkušenosti pro postupy klinické a rehabilitační medicíny (Yang a Yang, 2020, s. 84).

3.2.2 Rehabilitace doma

Prognózy naznačují, že nemocnice mohou být v nadcházejících měsících opět zavaleny pacienty s koronavirovou chorobou 2019 (COVID-19). Velká pozornost se věnovala akutním problémům při péči o tento příval kriticky nemocných pacientů. Méně pozornosti se však dostává tomu, co se děje, když se pacienti – u většiny se zdraví začne zlepšovat, a to i v nejrizikovějších skupinách – začnou uzdravovat. Mnoho pacientů s COVID-19 bude potřebovat post akutní péči, aby se zotavili ze své infekce. Zařízení post akutní péče však v současné době nemají kapacitu a schopnost bezpečně léčit pacienty s COVID-19 při přechodu z nemocnice do jiného prostředí péče nebo do jejich domovů (Grabowski a Maddox, 2020, s. 2007).

Telerehabilitace se jeví jako schůdná možnost pro vybrané hospitalizované pacienty s COVID-19 a může být bezpečným způsobem, jak zajistit rehabilitaci u izolovaných. Článek *Delivering Telerehabilitation to COVID-19 Inpatients: A Retrospective Chart Review Suggests It Is a Viable Option* autorů Rosen et al. ukazuje, že možnost telerehabilitace je u pacientů účinná, a že by mohla být v budoucnu užívána ve větší míře. Možnost využití této metody je však závislá na vybavení konkrétního pracoviště a schopnosti pacientů tuto službu efektivně využívat (Rosen et al., 2020, s. 64).

Účelem ambulantního telerehabilitačního programu pro pacienty s COVID-19 bylo bezpečně vyhodnotit překážky pro propuštění, zajistit vzdělávání pacientů a zajistit domácí cvičební program, a to vše při minimálním kontaktu s personálem. Kritéria úspěchu programu závisela na schopnostech vytvořit algoritmus, úspěšně vyškolit personál, efektivně zajistit vzdělání, udržet bezpečnost pacientů a zaměstnanců během zásahu a zajistit, aby pacienti byli schopni bezpečně odejít domů (Rosen et al., 2020, s. 65).

Po telerehabilitační intervenci žádný z pacientů nepotřeboval zvýšenou suplementaci kyslíkem nebo lékařskou péči. Po přijetí ústavních telerehabilitačních služeb 100 % pacientů, kteří splnili rehabilitační cíle, bylo bezpečně propuštěna domů, pokud to bylo z lékařského hlediska vhodné (Rosen et al., 2020, s. 67-69).

3.3 Lázně

Únava přetrvávající po překonání akutní infekce, se stává stále častějším symptomem. Zdá se, že tyto následky jsou nejčastějším znemožňujícím faktorem, který vede ke zpoždění v opětovném sociálním začlenění a návratu do pracovního života. Autor Maccarone ve svém článku navrhuje, že lázeňská zařízení včetně multidisciplinárních zásahů a vyškoleného

personálu by mohla být vhodným prostředím pro poskytování rehabilitačních postupů k léčbě chronické únavy po COVID-19. Lázeňská léčba může zlepšit fyzické příznaky chronické únavy a imunitní nerovnováhu, zmírňovat přetrvávající zánět. V lázeňském prostředí by navíc mohla být zajištěna specifická respirační rehabilitace a neuropsychologické zákroky (Maccarone et al., 2021, s. 2241-2242).

Vzhledem k tomu, že pacientů s chronickou únavou po celém světě přibývá v poměru k nárůstu případů infekce COVID-19, je naléhavě zapotřebí inovativních a účinných postupů pro léčbu. Podle toho, co víme, však dosud neexistují žádné zavedené léčebné postupy, které by působily proti přetrvávající únavě po COVID-19 (Maccarone et al., 2021, s. 2241-2242).

Rozvoj multidisciplinární rehabilitační služby v lázeňském prostředí by měl nabídnout vhodnou léčbu chronické únavy, zabránit jejímu přetrvání. Zároveň umístění pacientů v lázních umožní jejich pozorování, což přispěje k rozšíření současných vědeckých poznatků o tomto problému (Maccarone et al., 2021, s. 2241-2242).

S ohledem na hygienická a preventivní opatření by lázeňské prostředí mohlo představovat vhodné prostředí pro péči o chronickou únavu po COVID a nabídnout odpovídající a multidisciplinární rehabilitační protokoly (Maccarone et al., 2021, s. 2241-2242).

Vzhledem k vysoce variabilním typům příznaků koronavirové choroby 2019 (COVID-19) jak v závažnosti, tak v délce trvání, je potřeba včasných, individualizovaných a multidisciplinárních strategií rehabilitace. U některých pacientů dochází k trvalému ovlivnění funkce dýchacích cest, trávicího ústrojí, kardiovaskulárních funkcí, pohybového aparátu, duševního zdraví, spánku, nervového systému, imunitního systému, chuti, čichu, metabolismu, zánětu a kůže. V této souvislosti zde zdůrazňujeme, že hydrotermální centra by dnes měla být považována za medicínsky a ekonomicky relevantní alternativy k řešení naléhavé potřeby intervencí u pacientů s COVID-19 (Bailly, 2022, s. 1).

Vyzdvihujeme potenciální výhody již existujících hydroterapeutických programů, které kombinují alternativní medicínu s péčí o dýchací cesty, fyzickou aktivitou, výživovým poradenstvím, psychologickou podporou a fyzioterapií s relaxačním prostředím a pod lékařským dohledem. Kromě předností termálních vod mnoho studií uvádělo zdravotní přínosy přírodních minerálních vod prostřednictvím teplotních změn, hydrostatického tlaku, vdechování nebo pití. Termální ústavy by mohly nabídnout individualizované sledování,

kteře by pomohlo kapacitně prospět nemocnicím a zároveň by zajistily kontinuitu zdravotní pēče o různē klinické projevy COVID-19 u pacientů s postakutní i chronickou COVID-19 (Bailly, 2022, s. 1).

V České republice byl vydán přehled základních léčebných procedur používaných při lázeňské léčbě pro účely podpory COVID. Jsou zde zahrnuty přírodní léčivé zdroje, což mohou být celkové koupele (uhličité, jodobromová, radonová, vřidelní, termální), částečné koupele (uhličité, jodobromová, radonová, vřidelní, termální), výplachy tělních dutin (střevní léčebná irigace, kloktání a prolévání nosu, ústní irigace), obklady (jodobromový teplý, Priessnitz, balzámový), peloidní výkony (zábal velký a malý, koupel celková a částečná, obklady), zřidelní plyn (plynová koupel individuální celková a částečná, skupinová, insuflace zřidelního plynu do podkoží) a inhalace (aerosolová individuální, skupinová, pitná terapie). Poté zde pacienti mohou využít klimatoterapie, hydroterapie (plavání, vířivé koupele na HK (horní končetiny), DK (dolní končetiny), perličkové, přísadové, sedací, koupele, složité vodolēčby, skotských stříků) (Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, 2021).

Využití zde najde i kontrastní hydroterapie, kam lze zařadit střídavé koupele DK a HK, Haufeho koupele, výplachy tělních dutin a jiné. V lázeňské léčbě pacienti mohou dále využít možnosti reflexní terapie, od masáží až po mobilizace, techniky měkkých tkání a mnoho dalších. Konkrétní typ elektrolēčby je konzultován s lékařským personálem. Fototerapie a léčba zářením je zastoupena infračerveným zářením, viditelným světlem, laserem, ultrafialovým zářením, celotělovým, lokálním zářením a jinými. V rámci termoterapie se využívá aplikace tepla a chladu, tj. kryoterapie, parafín, teplé obklady, parní lázně. Aplikace CO₂ se děje prostřednictvím uhličitých koupelí. Inhalace je zastoupena aerosolovou inhalací a oxygenoterapií, tj. inhalací O₂. Pacientům je také doporučena léčebná tělesná výchova, která se skládá z cvičení individuálního, skupinového nebo cvičení v bazénu (Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, 2021).

Od 6. 4. 2021 bylo možno si zažádat o dotaci na COVID-lázně. Cílem dotačního titulu byla podpora lázeňského cestovního ruchu a částečné nahrazení výpadku zahraničních klientů v lázních po České republice. Pro tuto dotaci bylo vyhrazeno 743, 800 mil. Kč (Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, 2021).

Závěr

Cíl, který jsme si na začátku bakalářské práce stanovili, bylo ucelit dostupné informace na téma funkční testy a rehabilitace pacientů po Covid-19 onemocnění. Bakalářská práce splňuje dříve stanovený cíl, přináší ucelený postup průběhu rehabilitace jak ve fázi časně terapie, tak pozdní. Práce popisuje možnou rehabilitační péči od samotného počátku nemoci až po dokončené prodělání nemoci, kdy mohou symptomy stále být přítomny (post – covid). Zároveň se nezaměřuje pouze na tradiční postupy rehabilitace, ale také na metody jako je terapie laserem nebo terapie na dálku, popřípadě terapie z domu.

Během psaní bakalářské práce bylo nutné se vypořádat s řadou komplikací. Ačkoliv se na začátku mohlo zdát, že nebude na tuto problematiku k dispozici dostatek materiálů, jelikož je problematika stále velmi mladá, vědeckých článků a publikací bylo nakonec napsáno mnoho, a to ve všech jazycích. V prostředí České republiky se také našly materiály pojednávající na toto téma. Komplikace nastaly v době, kdy některé informace v nich obsažené již nebyly aktuální, popřípadě byly již vyvráceny v článku jiném. Onemocnění Covid-19 je nadále v některých věcech nejasné a ne všichni autoři se nad danou problematikou vždy shodují. I na vzdory obtížím, které se během psaní bakalářské práce vyskytly, byly splněny všechny cíle, které jsme si na začátku práce vytyčili.

Referenční seznam

ABELLA, Benjamin S., et al. Efficacy and safety of hydroxychloroquine vs placebo for pre-exposure SARS-CoV-2 prophylaxis among health care workers: a randomized clinical trial. *JAMA internal medicine*, 2021, 181.2: 195-202.

<http://jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jamainternmed.2020.6319>

AJIMSHA, M. S., et al. Acute care physiotherapy management of COVID-19 patients in Qatar: consensus-based recommendations. Preprints, 2020.

<https://doi.org/10.20944/preprints202004.0417.v1>

ANGUS, Derek C., et al. Effect of hydrocortisone on mortality and organ support in patients with severe COVID-19: the REMAP-CAP COVID-19 corticosteroid domain randomized clinical trial. *Jama*, 2020, 324.13: 1317-1329. doi: 10.1001/jama.2020.17022.

BAILLY, Méline, et al. Health management of patients with COVID-19: is there a room for hydrotherapeutic approaches?. *International Journal of Biometeorology*, 2022, 1-8.

<https://doi.org/10.1007/s00484-022-02246-w>

BAMFORD, Peter, et al. ICS guidance for prone positioning of the conscious COVID patient 2020. Intensive care society, 2020.

BEN-DAVID, Geulah S., et al. Diplopia from abducens nerve paresis as a presenting symptom of COVID-19: a case report and review of literature. *Arquivos brasileiros de oftalmologia*, 2021. <https://doi.org/10.5935/0004-2749.20220028>

BERAN, Jiří; ŠPAJDEL, Marián; SLÍVA, Jiří. Inosine Pranobex Deserves Attention as a Potential Immunomodulator to Achieve Early Alteration of the COVID-19 Disease Course. *Viruses*, 2021, 13.11: 2246. <https://doi.org/10.3390/v13112246>

BROOKS, Samantha K., et al. The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence. *The lancet*, 2020, 395.10227: 912-920.

[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30460-8)

BTL-6000 High Intensity Laser II. BTL, zdravotnická technika, a.s. [online]. [cit. 2022-05-11]. Dostupné z: <https://www.btl.cz/>

CAI, Qingxian, et al. COVID-19: abnormal liver function tests. *Journal of hepatology*, 2020, 73.3: 566-574. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2020.04.006>

CAMERON, Michelle H. *Physical agents in rehabilitation: from research to practice*. Elsevier Health Sciences, 2012. ISBN 0-7216-9378-4

CONFORTI, Maria; FACHINETTI, Giorgio Paolo. High power laser therapy treatment compared to simple segmental physical rehabilitation in whiplash injuries (1 and 2 grade of the Quebec Task Force classification) involving muscles and ligaments. *Muscles, ligaments and tendons journal*, 2013, 3.2: 106. doi: [10.11138/mltj/2013.3.2.106](https://doi.org/10.11138/mltj/2013.3.2.106)

COTLER, Howard B., et al. The use of low level laser therapy (LLLT) for musculoskeletal pain. *MOJ orthopedics & rheumatology*, 2015, 2.5. doi: [10.15406/mojor.2015.02.00068](https://doi.org/10.15406/mojor.2015.02.00068)

FAN, Zhenyu, et al. Clinical features of COVID-19-related liver functional abnormality. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 2020, 18.7: 1561-1566. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2020.11.000>

FÍŠEROVÁ J, Chlumský J, Satinská J. *Funkční vyšetření plic*. 2. ed. GEUM: Praha 2004. ISBN 80-86256-38-3.

FRITHIOF, Robert, et al. Critical illness polyneuropathy, myopathy and neuronal biomarkers in COVID-19 patients: A prospective study. *Clinical Neurophysiology*, 2021, 132.7: 1733-1740. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2021.03.016>

GLÖCKL, R., et al. Recommendations from the german respiratory society for pulmonary rehabilitation in patients with covid-19. *Pneumologie (Stuttgart, Germany)*, 2020, 74.8: 496-504 DOI: [10.1055/a-1193-9315](https://doi.org/10.1055/a-1193-9315)

GRABOWSKI, David C.; MADDOX, Karen E. Joynt. Postacute care preparedness for COVID-19: thinking ahead. *Jama*, 2020, 323.20: 2007-2008. doi:[10.1001/jama.2020.4686](https://doi.org/10.1001/jama.2020.4686)

HELLEWELL, Joel, et al. Estimating the effectiveness of routine asymptomatic PCR testing at different frequencies for the detection of SARS-CoV-2 infections. *BMC medicine*, 2021, 19.1: 1-10. <https://doi.org/10.1186/s12916-021-01982-x>

HUANG C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020; 395(10223): 497-506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)

HUANG, Yiying, et al. Impact of coronavirus disease 2019 on pulmonary function in early convalescence phase. *Respiratory research*, 2020, 21.1: 1-10. Dostupné z doi: <https://doi.org/10.1186/s12931-020-01429-6>

HULL, Harry F. SARS control and psychological effects of quarantine, Toronto, Canada. *Emerging infectious diseases*, 2005, 11.2: 354 doi: 10.3201/eid1102.040760

CHEN, Nanshan, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The lancet*, 2020, 395.10223: 507-513. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30211-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30211-7)

CHEN, Peter, et al. SARS-CoV-2 neutralizing antibody LY-CoV555 in outpatients with Covid-19. *New England Journal of Medicine*, 2021, 384.3: 229-237. DOI: 10.1056/NEJMoa2029849

CHLUMSKÝ, J., et al. Doporučený postup pro interpretaci základních vyšetření plicních funkcí. Dostupné na webu ČPFS: www.pneumologie.cz, 2006.

KANDEMIRLI, Sedat G., et al. Brain MRI findings in patients in the intensive care unit with COVID-19 infection. *Radiology*, 2020, 297.1: E232-E235. DOI: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201697>

KANJANAUMPORN, Jesada, et al. Smell and taste dysfunction in patients with SARS-CoV-2 infection: A review of epidemiology, pathogenesis, prognosis, and treatment options. *Asian Pacific journal of allergy and immunology*, 2020, 38.2: 69-77.

KOCIÁNOVÁ, Jana. Spirometrie—základní vyšetření funkce plic. *Vnitřní lékařství*, 2017, 63.11: 889-894. <http://casopisvnitrnilekarstvi.cz/pdfs/vnl/2017/11/18.pdf>

KREMER, Stéphane, et al. Brain MRI findings in severe COVID-19: a retrospective observational study. *Radiology*, 2020, 297.2: E242-E25 <https://doi.org/10.1148/radiol.2020202222>

KUJAWA, Jolanta, et al. Effect of low-intensity (3.75-25 J/cm²) near-infrared (810 nm) laser radiation on red blood cell ATPase activities and membrane structure. *Journal of clinical laser medicine & surgery*, 2004, 22.2: 111-117. doi:10.1089/104454704774076163

MAK, Gannon CK, et al. Evaluation of rapid antigen test for detection of SARS-CoV-2 virus. *Journal of Clinical Virology*, 2020, 129: 104500. <https://doi.org/10.1016/j.jcv.2020.104500>

MANUELL, Mary-Elise; CUKOR, Jeffrey. Mother Nature versus human nature: public compliance with evacuation and quarantine. *Disasters*, 2011, 35.2: 417-442. DOI: 10.1111/j.1467-7717.2010.01219.x

MAO, Ling, et al. Neurologic manifestations of hospitalized patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan, China. *JAMA neurology*, 2020, 77.6: 683-690. DOI: 10.1001/jamaneurol.2020.1127

MCINTOSH, Kenneth; HIRSCH, Martin S.; BLOOM, Allyson. Coronavirus disease 2019 (COVID-19). *UpToDate Hirsch MS Bloom*, 2020, 5.1. (není uvedeno doi)

MCMAHON, Devon E., et al. Long COVID in the skin: a registry analysis of COVID-19 dermatological duration. *The Lancet Infectious Diseases*, 2021. <https://doi.org/10.1007/s00408-021-00423-z>.

Ministerstvo pro místní rozvoj ČR: Přehled základních léčebných procedur používaných při lázeňské léčbě pro účely podpory COVID – Lázně [online]. Praha, 2021 [cit. 2022-05-03]. Dostupné z: <https://www.mmr.cz/cs/narodni-dotace/covid-lazne-2021>

Ministerstvo pro místní rozvoj ČR: Výzva k předkládání žádostí o poskytnutí dotace pro dotační titul COVID–Lázně [online]. Praha, 2021 [cit. 2022-05-03]. Dostupné z: <https://www.mmr.cz/cs/narodni-dotace/covid-lazne-2021>

MO, Xiaoneng, et al. Abnormal pulmonary function in COVID-19 patients at time of hospital discharge. *European Respiratory Journal*, 2020, 55.6. Dostupné z doi: 10.1183/13993003.01217-2020

MOKMELI, Soheila; VETRICI, Mariana. Low level laser therapy as a modality to attenuate cytokine storm at multiple levels, enhance recovery, and reduce the use of ventilators in COVID-19. *Canadian journal of respiratory therapy: CJRT= Revue canadienne de la therapie respiratoire: RCTR*, 2020, 56: 25. doi: 10.29390/cjrt-2020-015

National Institute for health and Care Excellence: COVID-19 rapid guideline: managing the long-term effects of COVID-19 [online]. 18 December 2020n. 1., 11 November 2021 [cit. 2022-05-03]. Dostupné z: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng188/informationforpublic>

NEUMANNOVÁ, Kateřina, et al. Doporučený postup plicní rehabilitace u onemocnění COVID-19 (únor 2021). Dostupné z: <http://www.unify-cr.cz/doporučeny-postup-plicni-rehabilitace-u-onemocneni-covid-19-2>

NONOYAMA, Mika, et al. Oxygen therapy during exercise training in chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2007, 2.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD005372.pub2>

PFEFFERBAUM, Betty; NORTH, Carol S. Mental health and the Covid-19 pandemic. *New England Journal of Medicine*, 2020, 383.6: 510-512. DOI: 10.1056/NEJMp2008017

PLATTO, Sara, et al. History of the COVID-19 pandemic: origin, explosion, worldwide spreading. *Biochemical and biophysical research communications*, 2021, 538: 14-23.
<https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2020.10.087>

RAJENDRAN, Karthick, et al. Convalescent plasma transfusion for the treatment of COVID-19: Systematic review. *Journal of medical virology*, 2020, 92.9: 1475-1483.
<https://doi.org/10.1002/jmv.25961>

RASSOULI, Frank, et al. Digitalizing multidisciplinary pulmonary rehabilitation in COPD with a smartphone application: an international observational pilot study. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*, 2018, 13: 3831.
<https://dx.doi.org/10.2147%2FCOPD.S182880>

ROSEN, Kelsey, et al. Delivering telerehabilitation to COVID-19 inpatients: a retrospective chart review suggests it is a viable option. *HSS Journal®*, 2020, 16.1_suppl: 64-70. <https://doi.org/10.1007%2Fs11420-020-09774-4>

ROSEN, Kelsey, et al. Delivering telerehabilitation to COVID-19 inpatients: a retrospective chart review suggests it is a viable option. *HSS Journal®*, 2020, 16.1_suppl: 64-70. <https://doi.org/10.1007%2Fs11420-020-09774-4>

ROUSAN, Liqa A., et al. Chest x-ray findings and temporal lung changes in patients with COVID-19 pneumonia. *BMC Pulmonary Medicine*, 2020, 20.1: 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12890-020-01286-5>

C MACCARONE, Maria Chiara, et al. Post COVID-19 persistent fatigue: a proposal for rehabilitative interventions in the spa setting. *International journal of biometeorology*, 2021, 65.12: 2241-2243.

RUBIN, G. James; WESSELY, Simon. The psychological effects of quarantining a city. *Bmj*, 2020, 368. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.m313>

SANTAMATO, Andrea, et al. Short-term effects of high-intensity laser therapy versus ultrasound therapy in the treatment of people with subacromial impingement syndrome: a

randomized clinical trial. *Physical Therapy*, 2009, 89.7: 643-652.

<https://doi.org/10.2522/ptj.20080139>

SARKAR, Malay; NIRANJAN, N.; BANYAL, P. K. Mechanisms of hypoxemia. *Lung India: official organ of Indian Chest Society*, 2017, 34.1: 47. (není doi)

SHAH, Waqaar, et al. Managing the long term effects of covid-19: summary of NICE, SIGN, and RCGP rapid guideline. *bmj*, 2021, 372. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.n136>

SHERAFAT, Somayeh Jahani, et al. The Effectiveness of Photobiomodulation Therapy (PBMT) in COVID-19 Infection. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, 2020, 11.Suppl 1: S23.

SHI, Heshui, et al. Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The Lancet infectious diseases*, 2020, 20.4: 425-434. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30086-4](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30086-4)

Umapathi, T., Kor, A.C., Venketasubramanian, N. et al. Large artery ischaemic stroke in severe acute respiratory syndrome (SARS). *J Neurol* 251, 1227–1231 (2004). <https://doi.org/10.1007/s00415-004-0519-8>

VAN SEVENTER, Jean Maguire; HOCHBERG, Natasha S. Principles of infectious diseases: transmission, diagnosis, prevention, and control. *International Encyclopedia of Public Health*, 2017, 22. <https://dx.doi.org/10.1016%2FB978-0-12-803678-5.00516-6>

VITACCA, Michele; PANERONI, Mara; AMBROSINO, Nicolino. Pulmonary rehabilitation in post-acute patients with COVID-19. In: *Pulmonary Rehabilitation*. CRC Press, 2020. p. 503-510. eBook ISBN 9781351015592

WACHARAPLUESADEE, Supaporn, et al. Evidence for SARS-CoV-2 related coronaviruses circulating in bats and pangolins in Southeast Asia. *Nature communications*, 2021, 12.1: 1-9. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-21240-1>

WANG, Cuiyan, et al. Immediate psychological responses and associated factors during the initial stage of the 2019 coronavirus disease (COVID-19) epidemic among the general population in China. *International journal of environmental research and public health*, 2020, 17.5: 1729. <https://doi.org/10.3390/ijerph17051729>

WANG, Huihui, et al. The genetic sequence, origin, and diagnosis of SARS-CoV-2. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, 2020, 1-7. <https://doi.org/10.1007/s10096-020-03899-4>

WU, Jian, et al. Liver diseases in COVID-19: Etiology, treatment and prognosis. *World journal of gastroenterology*, 2020, 26.19: 2286. [https://dx.doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30076-X](https://dx.doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30076-X)

YANG, Lu-Lu; YANG, Ting. Pulmonary rehabilitation for patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Chronic diseases and translational medicine*, 2020, 6.2: 79-86. <https://doi.org/10.1016/j.cdtm.2020.05.002>

ZHAO, Hua, et al. Guillain-Barré syndrome associated with SARS-CoV-2 infection: causality or coincidence?. *The Lancet Neurology*, 2020, 19.5: 383-384. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(20\)30109-5](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(20)30109-5)

ZHAO, Yu-miao, et al. Follow-up study of the pulmonary function and related physiological characteristics of COVID-19 survivors three months after recovery. *EClinicalMedicine*, 2020, 25: 100463. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2020.10046>

Seznam zkratk:

6MWT = six min walk test

ARDS = acute respiratory distress syndrome

CMP = cévní mozková příhoda

CT = Computed Tomography

DASS = Depression, Anxiety and Stress Scale

DBE = deep breathing exercises

DK = dolní končetiny

DLCO = diffusing capacity of the lungs for carbon monoxide

EBP = Evidence Based Practice

ECSC = European Coal and Steel Community

EMB = Evidence Based Medicine

EVC = vitální kapacita výdechu

FEF = usilovné výdechové průtoky na různých úrovních již vydechnuté FVC

FEV1 = objem vzduchu vydechnutý s největším úsilím za jednu sekundu po maximálním nádechu

FVC = usilovná vitální kapacita

GGO = Ground-glass opacity

HILT = vysoko intenzivní laserové terapie

HK = horní končetiny

HPLT = High Power Laser Therapy

CHOPN = chronická obstrukční plicní nemoc

IP = Inosine prabenox

IVC = vitální kapacita nádechu

LLLT = Nízkourovňová laserová terapie

MEF = maximální výdechové průtoky na různých úrovních FVC

MRI = magnetické rezonance

OPEP = oscilační pozitivní expirační tlak

ORL = Otorhinolaryngologické

PBM = fotobiomodulace

PEF = vrcholový výdechový průtok

RAD = Rapid Application Development

RTG = rentgen

RT-PCR = real time polymerase chain reaction

SpO₂ = saturace periferním kapilárním kyslíkem

SVC = vitální kapacita plic